

Dr. J. Rheden, Wien, phot.

Hall
Gässchen im Mondschein

HELIOGRAVÜRE VON MEISENBACH RIFFARTH & Co.
MÜNCHEN, BERLIN, LEIPZIG

Jahrbuch

für

Photographie und Reproduktionstechnik

für das Jahr

1911.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Hofrat Dr. **Josef Maria Eder**,
korr. Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien,
Direktor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt und o. ö. Professor an
der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Fünfundzwanzigster Jahrgang.

Mit 229 Abbildungen und 20 Kunstbeilagen.

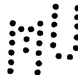


Halle a. S.
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1911.

Mitarbeiter.

Prof. August Albert in Wien.
N. S. Amstutz in Valparaiso (Vereinigte Staaten).
Prof. Dr. Emil Baur in Braunschweig.
H. Borck in Berlin.
Karl H. Broum in Wien.
Prof. Dr. A. Byk in Berlin.
A. Cobenzl in Aschaffenburg.
Prof. Eduard Doležal in Wien.
Dr. G. Eberhard in Potsdam.
Privatdozent Dr. Leopold Freund in Wien.
Johannes Gaedicke in Berlin.
Dr. E. Goldberg in Leipzig.
A. Guébhard in Gent (Belgien).
Prof. Dr. J. Hartmann in Göttingen.
Dr. Georg Hauberrißer in München.
Universitätslehrer Hugo Hinterberger in Berlin.
Dr. Jaroslav Husnik in Prag.
Dr. Chr. Jensen in Hamburg.
Dr. Karl Kieser in Düsseldorf.
Eduard Kuchinka in Wien.
Dr. Gotthelf Leimbach in Göttingen.
F. Paul Liesegang in Düsseldorf.
A. u. L. Lumière in Lyon.
Dr. Lüppo-Cramer in Frankurt a. M.
Kustos Gottlieb Marktanner-Turneretscher in Graz.
Karl Martin in Rathenow.
Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Adolf Miethe in Charlottenburg.
Prof. Dr. Jaroslav Milbauer in Prag.
Prof. Dr. Rodolfo Namias in Mailand.
Prof. Dr. Franz Novak in Wien.
A. von Palocsay in Wien.
Otto Pfenninger in Brighton (Engl.).
Dr. M. von Rohr in Jena.
A. Saal in Batavia (Niederl. Indien).
Prof. Dr. Karl Schaum in Leipzig.
Prof. Dr. Wilhelm Scheffer in Berlin.
Ingenieur Hans Schmidt in Berlin.
Dr. A. Seyewetz in Lyon.
Dr. Erich Stenger in Charlottenburg.
Prof. Dr. Max Trautz in Heidelberg.
A. P. H. Trivelli in Scheveningen.
Prof. Arth. Wilh. Unger in Wien.
Prof. Wilh. Urban in München.
Prof. Eduard Valenta in Wien.
E. J. Wall in Rochester (Ver. Staaten).
J. W. Waterhouse in Hurstmead, Eltham (England).
Privatdozent Dr. Fritz Weigert in Berlin.
Prof. Dr. Eilhard Wiedemann in Erlangen.
Dr. Chr. Winther in Kopenhagen.
K. W. Wolf-Czapek in Berlin.
Ministerialrat Karl Worel in Graz.
Universitätsassistent J. Würschmidt in Erlangen.
W. Zschokke in Berlin-Friedenau.





Inhaltsverzeichnis.

Originalbeiträge.

Seite

Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik.

Patente, betr. Photographie und Reproduktionsverfahren.

Originalbeiträge.

Originalbeiträge.

Fortschritte in der Farbenphotographie im vorigen Jahre.

Von Ministerialrat Karl Worel in Graz.

Mit Ausnahme der Einführung der „Deutschen Farbenfilms" der Neuen Photographischen Gesellschaft in Steglitz-Berlin zu Ende des vorigen Jahres hat sich leider sehr wenig ergeben, was als ein wesentlicher Fortschritt in der Farbenphotographie bezeichnet werden könnte.

Eine Nachricht tauchte wohl in Tages- und Fachjournalen mehreremals empor, wonach ein Russe ein sensationelles Verfahren erfunden hätte, mit welchem sowohl Naturaufnahmen mit der Kamera, wie auch Kopien von diesen in den natürlichen Farben hergestellt werden können, aber bis heute ist darüber Näheres noch nicht veröffentlicht worden, und es erscheint erklärlich, wenn man sich in der Erwartung des Kommenden eines gewissen Grades von Pessimismus nicht erwehren kann.

Auch im Farbenanpassungsverfahren ist nicht viel Neues zu verzeichnen. Das Anethol behauptet sich nach wie vor als bester Sensibilisator für die drei Grundfarben.

Dr. Smith hat mit D. R. P. 224611 die Verwendung von Thiosinamin (Aetylsulfoharnstoff) im Farbenanpassungsverfahren sich patentrechtlich sichergestellt.

Meine Versuche mit diesem Stoffe ergaben eine eminente Wirkung in der Kollodiumemulsion, aber nur für Methylenblau. Einen roten und gelben Farbstoff fand ich nicht, der nur annähernd gleich rascher Reaktion unterliegt.

Merkwürdig ist es, daß harzsaures Natron im Effekte dem Thiosinamin vollkommen gleichsteht, aber auch nur in bezug auf Methylenblau.

Die Zukunft wird lehren, ob mit diesen Stoffen das Ziel erreicht wird, mit diesem Verfahren Naturaufnahmen in der Kamera zu erhalten.

Den wesentlichsten Fortschritt verzeichnet aber die Neue Photographische Gesellschaft Steglitz-Berlin mit ihren „Deutschen Farbenfilms".

Dieselbe war so freundlich, mir Proben von Naturaufnahmen mit denselben zu übersenden, und zwar: die Aufnahme eines Stillebens in den komplementären Farben; dieselbe Aufnahme in den diesen entgegengesetzten, also in den natürlichen Farben; die Aufnahme eines Blumenstraußes und die Aufnahme eines Stillebens, beide in den natürlichen Farben.

Alle diese Darstellungen sind naturwahr und überraschend schön, insbesondere die letztgenannte Aufnahme, darstellend eine Champagnerflasche mit Etikette neben einem Korb mit Obst.

Als besonderen Fortschritt möchte ich es bezeichnen, daß das Weiß auf diesen Films überraschend schön hervortritt, keinerlei Stich in irgend eine andere Farbe aufweist, sowie daß die schwarze Schrift am weißen Grunde der Etikette auf der Flasche rein schwarz auf weißem Grunde erscheint, was kürzlich von anderer Seite mit Hinweis auf die größeren Filterelemente nicht zugegeben wurde.

Das Wichtigste bei den in Rede stehenden Filtern aber ist das, daß es mit diesen ermöglicht wird, von einer einzigen Naturaufnahme beliebig viele Kopien durch Kontaktdruck zu gewinnen, was bekanntlich bei den Lumièreschen Autochromplatten nicht möglich ist, weil die Bildfläche des Negativs wegen der dazwischen liegenden Glasstärke nicht an die lichtempfindliche Schicht der Kopierplatte herangebracht werden kann.

Der Farbenraster der deutschen Farbenfilms zeigt rote Linien in Abständen von etwa drei Linienbreiten voneinander entfernt, parallellaufend über die ganze Plattenfläche.

In den Zwischenräumen dieser roten Linien sind, und zwar in schräger Richtung abwechselnd, parallel blaue und grüne Streifen eingeschaltet. Alle Farbenelemente schließen lückenlos aneinander, so daß eine Ausfüllung von Lücken, die etwa weißes Licht durchfallen ließen, mit einer schwarzen Masse, wie dies bei Autochromplatten zu sehen ist, entfällt. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß die Films transparenter sind als die Autochromplatten. Nach beiläufiger Schätzung enthält eine solche Filmplatte 25 Prozent ihrer Fläche rote und je $37\frac{1}{2}$ Prozent blaue und grüne Farbenelemente.

Die Behandlung der Films ist eine einfache. Sie gipfelt

a) in der Aufnahme des negativen Bildes mittels der Kamera mit Verwendung einer Gelbscheibe, Entwicklung und sofortige Fixierung desselben; das Umkehrungsbad fällt also weg;

b) in der Kopiatur des Bildes unter a) bei Tageslicht oder Gasglühlicht durch Kontakt im Kopierrahmen, wieder mit Vor-

schaltung einer Gelbscheibe, Entwicklung und Fixierung, ohne Anwendung eines Umkehrungsbades.

Die Manipulation ist also höchst einfach, von nichts zu unterscheiden von jener mit gewöhnlichen Trockenplatten, was gewiß sehr zugunsten der deutschen Farbenfilms spricht. Ueber die Kopierbarkeit der deutschen Farbenfilmbilder auf Farbenanpassungspapier sind Versuche im Zuge.

Ueber die Verwendung von Bromwasser als photographisches Reagens.

Von Professor Dr. Jaroslav Milbauer in Prag,
Böhm. Techn. Hochschule.

In bezug auf ihre Verwendung zu photographischen Zwecken stellt zwar das Bromwasser eine zu impertinent riechende Flüssigkeit dar, nichtsdestoweniger kann es einem en passant mit der Photographie sich beschäftigenden Chemiker gute Dienste leisten.

Ich will daher meine diesbetreffenden Erfahrungen in der Richtung ganz kurz besprechen.

Das Bromwasser läßt sich mit Vorteil in erster Linie zum Abschwächen von dunklen Positivbildern benutzen. Man wendet zu diesem Zwecke ein entsprechend stark verdünntes Bromwasser an und konzentriert es je nach Bedarf durch Zugabe von starkem Bromwasser. Die Abschwächung schreitet wie bei den fixierten, so auch bei den nichtfixierten Kopien vollkommen regelmäßig vor, ohne Rücksicht darauf, ob sie an Kopier- oder Entwicklungspapieren vorgenommen wurde. Von den goldgetönten oder platinierten Kopien kann ich dies jedoch nicht behaupten. Es ist empfehlenswert, die entsprechend abgeschwächten Bilder zu fixieren. Aehnlich wie es bei den Kopien der Fall ist, läßt sich die Abschwächung auch bei den photographischen Platten vornehmen.

Diejenigen Bromsilberpositive, welche längere Zeit im Entwickler gelegen, gefärbte Lichter haben und dadurch vollständig unbrauchbar geworden sind, lassen sich mit Hilfe von Bromwasser reinigen. So ein verdorbenes Bild wird in gesättigtes Bromwasser gelegt, das Volumen mit gleicher Menge Wasser verdünnt und im Bade so lange gelassen, bis es ganz weiß, d. h. ausgeblichen wird[1]), sodann wird es einige Male ausgewässert und entweder im direkten Tageslichte mit

1) Dabei findet die einfache Reaktion $Ag + Br = AgBr$ statt.

einem verdünnten Entwickler entwickelt, oder man läßt es in einer verdünnten Natriumsulfidlösung den verlangten bräunlichen Ton annehmen. Die Kopien werden nun gut gewässert, eventuell fixiert und wiederum gewaschen. Die Kontraste treten sehr scharf hervor und die Lichter sind vollkommen weiß.

Die verschiedenen Fehler und Verschleierungen, welche durch Anwendung eines unreinen Entwicklers oder alten Fixierbades verschuldet wurden, lassen sich ebenso gut vom Papier, wie auch von der Platte entfernen.

Endlich kam ich noch zur Ueberzeugung, daß auch gut fixierte Chlorsilberpositivkopien, welche nicht goldgetönt oder platiniert, dafür aber länger im Wasser gewaschen wurden, sich, mit Bromwasser behandelt, ausbleichen und nach wiederholtem Auswässern im direkten Tageslichte entwickeln lassen. Dadurch werden die ursprünglichen Chlorsilberpositive in Bromsilberbilder umgewandelt. Je nach der Belichtungsintensität, der Entwicklerkonzentration und Qualität des letzteren werden verschiedene Töne von Grünbraun bis Dunkelbraun erzeugt; bei starker Belichtung und starkem Entwickler erhielt man platingraue bis schwarze Kopien. Es empfiehlt sich, die Bilder etwas stärker zu kopieren, um gute Kontraste zu erhalten. Um eine braune Tönung der gebleichten Positive zu erreichen, werden dieselben in eine entsprechend verdünnte Alkalisulfidlösung getaucht. — Ferner ist man imstande, sogar auch alte, gelb gewordene Bilder mittels Bromwassers auf oben angegebene Weise zu beleben.

Ich brauche nicht zu erwähnen, daß sich die aus Chlorsilber erzeugten Bromsilberpositive auch färben lassen. So erreicht man z. B. mit einer Lösung von Kaliumferrizyanid und Ferroammoniumzitrat blaue, mit Ferrizyanid und Uranylnitrat braune, mit Eisenoxalat + rotes Blutlaugensalz in Gegenwart von Vanadinchlorid grüne Töne usw.

Ueber das Leben von Ibn al Haitam und al Kindî.

Von Prof. Dr. Eilhard Wiedemann in Erlangen.

Für unsere Kenntnisse über die arabischen Gelehrten ist eine recht beschränkte Anzahl von Quellen benutzt, trotzdem neben diesen noch eine größere Anzahl von bio- und bibliographischen Werken vorhanden ist. Dank der Güte von Herrn Direktor Dr. Stern konnte ich von den Berliner Handschriften dasjenige eines gewissen al Baihaqî: „Ergänzung zu dem Siwân al Hikma (Behälter der Weisheit) von al Sigâzî“ und eines

al Schahrazûrî: „Unterhaltung der Geister und Gärten der Ergötzung" benutzen, die uns manches Neue lehren. Der zweite Gelehrte gibt vielfach nur einen Auszug des ersten. An meist kurze Angaben über das Leben sind Aussprüche der betreffenden Gelehrten gereiht.

Hier interessieren uns nur die Angaben über die Männer. die sich mit Optik befaßt haben und deren Schriften von dem Mittelalter zur Grundlage der Studien auf diesem Gebiet gemacht wurden. Es sind der Philosoph al Kindî und das Universalgenie Ibn al Haitam, der Alhazen des Mittelalters.

Von dem ersten heißt es:

Ja'qûb Ben Ishâq al Kindî[1]) war ein Geometer, der tief in die Abgründe der Wissenschaft eindrang. Von ihm rühren zahlreiche Schriften her. In deren einer brachte er einen Einklang zwischen den Grundlagen der Religion und denen der Philosophie zustande. Ueber sein Glaubensbekenntnis gehen die Ansichten auseinander. Es gibt Leute, die ihn als einen Juden ansehen, der dann zum Islam übertrat; einige sagen, er sei ein Christ gewesen. Was ich (al Baihaqî) mir an Kenntnissen in der Optik erwarb und was ich mir an Propositionen (Figuren) dieser Wissenschaft vorstellte, stammt nur aus seinen Schriften, welche ausgezeichnet in diesem Gebiete sind[2]).

Es zog ihn zu sich [der Chalif] al Mu'tasim.

Er war der Lehrer seines Sohnes Ahmed ben al Mu'tasim. — Hieran reihen sich Aussprüche, die aber philosophischen Inhalt haben.

Ganz besonders eingehend beschäftigen sich unsere beiden Biographen mit Ibn al Haitam. Wir erfahren, daß er von kleiner Gestalt war, daß er von dem Fürsten al Hâkim aus Syrien nach Aegypten berufen wurde, und lernen von ihm eine Reihe trefflicher Sprüche kennen[3]).

Es heißt bei unseren Biographen: Der Gelehrte, der zweite Ptolemaeus[4]), Abû 'Alî Ben al Haitam folgte Ptole-

---

1) Zu al Kindî, vergl. H. Suter, Die Mathematiker usw. der Araber, Nr. 45, S. 22, er starb etwa 373 d. H.

2) al Schahrazûrî schreibt: „sein Werk über die Optik ist von größter Schönheit". Eigentümlich ist, daß al Baihaqî nicht die Optik des Ibn al Haitam benutzt hat, dem er doch einen so ausführlichen Artikel widmet. Die mittelalterliche lateinische Uebersetzung von al Kindîs Optik werden die Herren Dr. S. Vogl und Dr. Björnbo herausgeben. Einige Stellen aus al Kindîs Kommentar zu Euklids Optik habe ich selbst mitgeteilt.

3) Zu Ibn al Haitam, vergl. Suter a. a. O., Nr. 204, S. 91. Sein Leben usw. habe ich sehr ausführlich in einer Festschrift für Professor Rosenthal behandelt. Die Erlanger Sitzungsberichte enthalten weitere Beiträge.

4) Es bezieht sich wohl darauf, daß er in seiner Optik sich sowohl in den mathematisch-optischen, wie in den psychologischen Teilen an Ptolemaeus anschloß und ein treffliches astronomisches Werk verfaßte.

maeus in den mathematischen (rijâ dî) und den philosophischen (maᶜlûq) Wissenschaften. Seine Schriften kann man nicht zählen. Ueber die Charaktereigenschaften (Ichlâq) hat er eine feine Dissertation geschrieben, worin ihn keiner übertroffen hat. Ferner verfaßte er ein Werk über die Kunstgriffe (Mechanik Hijal) und legte darin einen Kunstgriff dar, wie man den Nil Aegyptens auf die Felder leiten kann, falls er zu wenig Wasser hat. Er nahm das Buch mit sich und reiste nach Kairo, dort stieg er in einem Chân ab. Als er dort seinen Stab niedergelegt hatte, wurde ihm mitgeteilt, „der Herrscher Aegyptens" mit Namen al Hâkim „ist an der Türe und verlangt nach Dir". Da ging Abû ᶜAlî (d. h. Ibn Haitam) mit seinem Buch heraus. Abû ᶜAlî war aber von kleiner Gestalt, an der Türe des Chân war eine Bank, auf diese stieg Abû ᶜAlî, um dem Herrscher Aegyptens das Buch zu übergeben. Der ritt nämlich auf einem ägyptischen Esel mit versilbertem Geschirr. Als der Herrscher Aegyptens in das Buch geschaut hatte, sagte er: „Du hast Dich geirrt, denn die Nahrungsvorräte, die dieser Kunstgriff liefern würde, wären größer als der Nutzen der Aussaat." Dann befahl er, die Bank niederzureißen, und entfernte sich. Da fürchtete Abû ᶜAlî für sein Leben und floh, als es finstere Nacht war.

Er hielt sich dann in Syrien bei einem der dortigen Emire auf. Dieser Emir empfing ihn und wies ihm reichliche Geldmittel an. Da sagte ihm Abû ᶜAlî: „Ich brauche nur den Unterhalt für einen Tag, und ich brauche nur ein Mädchen und einen Diener. Und was den Lebensunterhalt für einen Tag übersteigt, so werde ich dafür, falls Du es aufbewahren willst, Dein Schatzmeister sein, und wenn du ausgehen willst, so werde ich Dein Majordomus und Dein Hausverwalter sein. Wenn ich mich aber mit diesen Dingen intensiv beschäftige, wo ist dann der, der sich mit meiner eigenen Angelegenheit und mit meiner Wissenschaft beschäftigt?" Und so entstand die Redensart: „nur den Geldaufwand für einen Tag und ein mittelmäßiges Kleid" [1]).

[Bemerkung: al Schahrazûrî schiebt hier noch einen Abschnitt ein, dessen Ausführungen denjenigen, die Ibn al Qiftî über diese Ereignisse gibt, sehr ähnlich sind. Er lautet etwa folgendermaßen: „Man erzählt, daß al Hâkim, der sich zur Philosophie neigte, von der Trefflichkeit des Abû ᶜAlî, der in Syrien wohnte, hörte. Er sehnte sich nach ihm. Er hatte

1) Zu ergänzen ist wohl: Deshalb will ich nur den Geldaufwand für einen Tag haben, um meine Angelegenheiten besorgen zu können.

ferner erfahren, daß dieser gesagt habe: wäre ich in Aegypten, so würde ich ein Werk ausführen, das, wenn er (der Nil) zu niedrig ist, Nutzen schaffen würde. Da wuchs seine Sehnsucht nach ihm, er schickte ihm heimlich Geschenke und forderte ihn auf, bei ihm seinen Wohnsitz zu nehmen. Da kam er, und als er sich Kairo näherte, kam al Hâkim heraus, um ihm zu begegnen. Er bewirtete ihn, gab ihm eine Wohnung und erwies ihm Wohltaten. Dann verlangte er von ihm die Ausführung dessen, was er über den Nil gesagt hatte. Da zog Ibn al Haitam mit einer Schaar von Gehilfen aus, um durch das Territorium von Aegypten und an den Nil zu ziehen. Da sah er die Ueberreste der Alten an gewaltigen Gebäuden und gottlosen Konstruktionen, sowie den Ort im oberen Sa^cîd im Nil (d. h. den Ort, wo die Katarakte sind). Da erkannte er, daß er das, was er sich gedacht hatte, nicht in die Tat umsetzen könne, und daß er hierin nicht stärker sei als die Alten. Wäre [sein Plan] aber ausführbar gewesen, so hätten sie ihn schon ausgeführt. Da schämte er sich hierüber und entschuldigte sich deswegen bei al Hâkim. Dieser beschäftigte ihn anderweitig und setzte ihn einer Behörde vor. Dann erkannte aber Ibn al Haitam, daß es in der Natur von al Hâkim lag, daß er aus der geringsten Ursache Blut vergoß; er fürchtete sich vor ihm und spielte den Verrückten. Da ließ der Chalif ihn in seinem Hause einsperren und stellte sein Vermögen unter Kuratel. So trieb er es, bis al Hâkim starb. Da zeigte er wieder Verstand und führte ein keusches Leben. Er wohnte nahe an der Moschee, bis er starb. Gott erbarme sich seiner."]

An Ibn al Haitam wandte sich einer der Emire aus Simnân (in ᶜIrâq) mit Namen Surchâb (persischer Name), um sich zu unterrichten. Da sagte Abû ᶜAlî: „Ich verlange von Dir für den Unterricht eine monatliche Belohnung von 100 Dinaren. Der Emir gab ihm das Verlangte, ohne etwas davon abzuziehen. Er blieb 3 Jahre bei ihm. Als der Emir sich zur Abreise entschlossen hatte, sagte ihm Abû ᶜAlî: „Nimm Dein ganzes Vermögen [wieder an Dich]. Ich brauche es nicht; Du hast es nötiger als ich, wenn Du nach Deiner Hauptstadt und Residenz zurückkehrst. Ich habe Dich durch diese Forderung auf die Probe gestellt; da ich aber sah, daß Du das Geld bei Deinem Suchen nach der Wissenschaft für Nichts ansahst, da tat ich mein Möglichstes, um Dich zu unterweisen nud Dich den rechten Weg zu lehren. Wisse, daß es keinen Lohn, kein Geschenk und keine Gabe dafür gibt, daß man das Gute verrichtet." Dann legte Abû ᶜAlî das Geld nieder und ging fort.

Abû ᶜAlî Ben al Haitam war gottesfürchtig und beachtete streng die religiösen Vorschriften.

In einer seiner Dissertationen sagt er[1]: „Wir stellen uns Lagen vor, die mit den Bewegungen der Himmelskörper übereinstimmen. Würden wir uns andere Lagen vorstellen, die wiederum diesen Bewegungen entsprechen, so liegt darin nicht ein Widerspruch; denn es steht der Beweis nicht fest, daß außer dieser einen Lage nicht andere Lagen existieren können, die mit diesen Bewegungen übereinstimmen und ihnen entsprechen." Er gibt eine lange Ausführung.

Diese Abhandlung war die letzte seiner Schriften. Es ereignete sich, daß er blutigen Stuhlgang (Dyssenterie) bekam, und so oft er adstringierende Mittel nahm, wie Quittenmarmelade, Tabâschîrscheiben[2]) und Aehnliches, nahm er zu, und er verzweifelte an seinem Leben[3]) und sagte: „Verloren ist die Geometrie und vergeblich sind ärztliche Behandlung und die medizinische Wissenschaft. Es bleibt nichts übrig, als die Seele dem, der sie geschaffen und erschaffen hat, zu übergeben. Dann wandte er sich nach der Qibla, nachdem er den Stuhlgang eine Woche ertragen hatte, und sprach: „Zu Dir (Gott) ist die Rückkehr und bei Dir ist der bleibende Aufenthalt, o Herr, auf Dich verlasse ich mich und zu Dir komme ich." Und er starb.

Zu seinen Aussprüchen gehört: Gib dem als gut Erkannten Deine Kenntnisse und dem Fähigen Deine Wissenschaft[4]). Ferner sagte er: Achte wohl auf Deine Ehre und Deinen Glauben, falls Du einen schönen Ausspruch findest, den ein anderer als Du getan hat; schreibe ihn nicht Dir zu, sondern begnüge Dich damit, daß Du aus ihm Nutzen ziehst. Das Kind hängt mit seinem Vater und der Ausspruch mit seinem Urheber zusammen. Schreiben wir einen schönen Ausspruch, der von einem anderen als Dir herrührt, Dir zu, so wird irgendein anderer Dir die Mangelhaftigkeit und die schlechten Eigenschaften [des Urhebers des Ausspruchs] zuschreiben.

Ferner: Der Mensch ist so veranlagt, daß er sich von dem entfernt, der sich ihm nähert, und sich dem nähert, der sich von ihm entfernt[5]). Das mögen sich die Gelehrten zu Herzen nehmen, wenn auch selten der Nutzen davon ein größerer ist.

---

1) Es ist dies insofern eine interessante Bemerkung, als Ibn al Haitam die Lage der Planeten nicht als eindeutig bestimmt ansah; vielleicht denkt er dabei an den Zyklus von Jahren, innerhalb dessen dieselben Konstellationen eintreten. Es könnte aber auch astrologisch gemeint sein, dann wäre statt Lagen etwa „Handlungen" zu übersetzen.

2) Tabâschir sind die Kieselsäurekonkretionen in den Höhlungen der Bambusstäbe.

3) Wohl weil die Mittel nichts halfen.

4) Die Stelle ist im Text verderbt.

5) Diesen Spruch hat schon M. de Goeje (Arch. néer., Bd. 6, 668, [1901]) wohl nach der oben erwähnten Leydener Handschrift publiziert. (Vergl. auch E. W. Rosenthals Festschrift, S. 150.)

Und wisse, daß Ibn al Haitam, al Kindî und al Râzî[1] zahlreiche Schriften schrieben, die viele Wissenschaften umfaßten. Von Ibn al Haitam rührt eine elegante Dissertation her, in der er nachweist, daß alle irdischen und religiösen Dinge die Resultate der philosophischen Wissenschaften sind[2].

Historisches über die Farbenkamera.

Von Otto Pfenninger in Brighton.

Es kommt öfters vor, daß „Erfinder" alte Tatsachen verschweigen oder solche als Minderwertiges darstellen. Ich habe mich speziell mit der subtraktiven Kamera befaßt und wurde bezichtigt, daß ich anderer Leute Geisteskinder annektiere; ich beschloß, die historischen Daten zu finden, und da die französischen Patentschriften seit 1902 verkäuflich sind, sandte ich den vorgeschriebenen Betrag, einen Franken, an die Imprimerie National, 87 rue Vieille du Temple, Paris, und ich erhielt das verlangte Brevet 105881, datiert 15. Dezember 1874, zugesandt. Der folgende kleine übersetzte Auszug scheint mir von allgemeinem Interesse zu sein.

„Patent erteilt an Herrn Ducos du Hauron für eine Camera Heliochromatik, oder photographischer Apparat, bestimmt, gleichzeitig drei Bilder von einem und demselben Gegenstande aufzunehmen.

Dieses photographische Dreifarbensystem besteht im Filtrieren des Lichtes durch drei verschieden gefärbte Mittel, und die Operationen können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Mit Hilfe der photographischen Kamera erhalten wir drei Negative von dem gleichen Gegenstand, das erste Negativ durch grüngefärbtes Glas, das zweite Negativ durch violettgefärbtes Glas und das dritte Negativ durch orangerotes Glas.

2. Man verfertigt die durchsichtigen positiven Bilder vermittelst des Kohleverfahrens oder eines ähnlichen Prozesses, vermittelst Chromolithographie, Woodburytype oder eines Tonnungsprozesses. Vom erstgenannten Negative wird ein roter Druck gemacht, vom zweiten Negative ein gelber Druck und vom letztgenannten Negative ein blauer Druck. Wenn die drei Monochrome übereinandergelegt und so vereinigt werden, erhalten wir einen fertigen Druck, der eine mehrfarbige Wiedergabe der Natur ist — — —.

---

1) Es ist der bekannte Arzt Rhases, der im Mittelalter eine so große Rolle gespielt hat.

2) Dieser Absatz findet sich nur bei al Schahrâzûrî.

Nehmen wir an, daß bessere Sensibilisatoren gefunden werden, so wird es sehr wünschenswert sein, daß ein Apparat hergestellt wird, mit welchem die drei Bilder augenblicklich und ohne perspektive Interferenz photographiert werden können.

Um dieses Ziel zu erlangen, habe ich die folgende Anordnung ersonnen, um die Bilder mit einer einzigen Belichtung, geometrisch gleichartig, von einem Gegenstand zu photographieren.

Die von einem Gegenstand kommenden und photographisch zu verwertenden Lichtstrahlen werden von einem unbelegten Glase mit parallelen Flächen, mit 45 Grad Neigung oder annähernd so, empfangen, diese Lichtstrahlen werden teilweise gegen die erste Linse reflektiert. Jedoch der größte Teil der Lichtstrahlen geht durch dieses erste Glas und fällt auf ein zweites unbelegtes Glas mit parallelen Flächen, mit 45 Grad Neigung oder annähernd so, und diese Lichtstrahlen, vom gleichen Gegenstande kommend, werden hier weiter gespalten, und ein Teil wird hier gegen eine zweite Linse reflektiert. Der Lichtstrahlenrest geht durch dieses zweite Glas und wird von einer dritten Linse direkt empfangen oder vermittelst einer Reflexion von einem Glas oder Metallspiegel — — —."

Im allgemeinen stimmt diese Beschreibung einer heliochromischen Kamera mit zwei oder mehreren Reflektoren mit den heute gestellten Anforderungen überein; ebenso sind die Farbenfilter die gleichen, wie die von Ives und anderen Experten empfohlenen. So ziemlich alle Ives-Chromkameras beruhen auf obigen grundlegenden Andeutungen.

18 Jahre später wurde das Chromoskop „erfunden" und patentiert: Ives' erstes englisches Patent 4606 vom Jahre 1892 sagt ungefähr: „Ein Instrument, mit welchem drei oder mehrere Bilder eines Gegenstandes von einem Gesichtspunkte aus aufgenommen werden. Fig. 1 zeigt eine Anordnung, mit welcher ein Bild von a (erster Reflektor) reflektiert wird; ein Teil des einfallenden Lichtes wird nach a_1 (erste Fokusdistanz) reflektiert, aber ein anderer Teil geht durch a (erster Reflektor) hindurch nach b (zweiter Reflektor) und wird von da nach b_1 (zweite Fokusdistanz) reflektiert, und der Lichtrest geht durch b (zweiter Reflektor) hindurch und wird dann nach d (dritte Fokusdistanz) reflektiert. Sammellinsen werden in die drei Lichtbahnen placiert, welche dann die Bilder auf die photographischen Platten werfen."

Dieses Ivessche Patent ist, wie ersichtlich, identisch mit obigem von Ducos du Hauron, und dennoch gibt es eine Verschiedenheit.

Ducos du Hauron beschreibt seine Kamera für die subtraktive Methode allein und Ives nebst der subtraktiven Methode noch speziell für die additive Methode der Photographie in Farben. Ich weiß nicht, ob Ducos du Hauron später, jedoch vor 1892, seine Kamera für die additive Methode empfahl oder nicht; sicher ist nur, daß Ives pekuniären Erfolg erzielte, und daß er heute sich als Erfinder beider Methoden ansieht, nicht bloß der Kameras mit zwei und mehreren Reflektoren, sondern auch der einfachen und der kompensierten Bennetto-Kameras, welch letztere nur einen Reflektor haben.

Ducos du Hauron, in der gleichen oben genannten Patentschrift, empfiehlt Coraline als Farbensensibilisator im Kollodium. Er scheint also auch hier vor der Zeit tätig gewesen zu sein, jedoch in der Englischen Patentschrift Nr. 2973 vom Juli 1876 sagt Ducos du Hauron diesbezüglich: „Die Eigenschaft von Aurine und Orange-Coraline wurde mir bekannt durch Vogels Veröffentlichungen.“

Januar 1911.

Eine „Reifung“ des Silberzitrates.

Von Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M.
(Wissenschaftliches Laboratorium der Dr. C. Schleußner-A.-G. in Frankfurt a. M.)

Gießt man bei Zimmertemperatur zehnprozentige Silbernitratlösung in ein gleiches Volum zehnprozentiger Natriumzitratlösung, so erhält man das Silberzitrat als einen dicken weißen Brei, der eine starke optische Deckung zeigt und unter dem Mikroskop auch bei starken Vergrößerungen keinerlei Kornstruktur erkennen läßt.

Ueberläßt man den Brei bei Lichtausschluß einige Stunden sich selbst, so ist eine schon makroskopisch sehr deutlich erkennbare Veränderung mit ihm vorgegangen. Das Silberzitratgel hat, ähnlich wie dies bei den Silberhaloiden der Fall ist, ein viel kleineres Volumen angenommen, so daß man jetzt nicht mehr einen steifen Brei hat, sondern eine Flüssigkeit mit einem äußerlich scheinbar kristallinischen Bodenkörper. Unter dem Mikroskop sieht man eigentümliche kugelige Gebilde, die bei schwächeren Vergrößerungen ganz ähnlich dem Korn mancher Trockenplatten erscheinen. Bei starker Vergrößerung (Oelimmersion) zeigen sich rundliche Gebilde, die in der Mitte eigenartige Einkerbungen zeigen.

Fig. 1 zeigt ein solches gereiftes Silberzitrat bei etwa 1000facher Vergrößerung. Zum Vergleiche zeige ich in Fig. 2

das Korn einer hochempfindlichen Bromsilbergelatineplatte bei genau gleicher Vergrößerung.

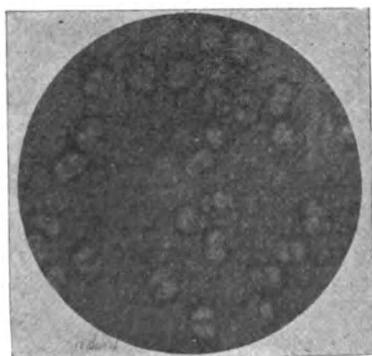


Fig. 1.

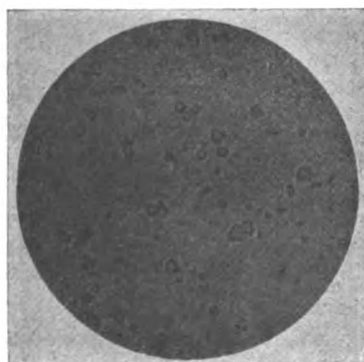


Fig. 2.

Es ist nicht ohne Interesse, daß auch das im Verhältnis zu den Silberhaloiden leicht lösliche Silberzitrat einer ähnlichen freiwilligen Strukturänderung unterliegt.

Ueber die physikalische Theorie des Kopierverfahrens der in Berlinerblau hergestellten Bilder von Dr. Luc Arbel [1]).

Von Dr. Adrien Guébhard in Paris.

Dr. Arbel hat vernünftigerweise seinen photographischen Prozeß nicht als Neuheit dargestellt, denn daran denkt wohl zuerst der Physiker, obgleich unter theoretisch ganz verschiedenen Beweggründen.

Dem Berlinerblau kommt in der Tat physikalisch nur die molekulare Eigenschaft zu, nur die blauen Strahlen des Spektrums mit Ausschluß aller anderen, welche absorbiert werden, bei auffallendem Lichte zu reflektieren oder bei durchfallendem Lichte durchgehen zu lassen. Wenn man also mit einer oder mehreren anders gefärbten Strahlenarten beleuchtet, so wird alles Licht zurückgehalten, und das Blau wird im photographischen Sinne schwarz.

Dies ist die Theorie; allein in Wirklichkeit ist weder das Berlinerblau noch das zur Beleuchtung verwendete Gelb im spektralen Sinne rein, und die kleine Menge Grün, welche in der einen Farbe enthalten ist, fordert, indem sie durch die andere zur Erscheinung gebracht wird, unbedingt, obgleich in sehr illusorischer Weise, nach einer gänzlich subtraktiven Operation, den Zusatz von gelbem Pigment zum Blau, was auf der Palette Grün ergibt; dabei erinnere man sich vorzugsweise an die Lehren der Physik, aus welchen man ersieht, daß optisch durch das Uebereinanderlegen dieser selben Farben Weiß entsteht.

Indessen kann die Theorie, unter Berücksichtigung des folgenden, die Praxis in vorteilhafter Weise ergänzen:

1. Es ist von Vorteil, eine speziell für die Farbe der Lichtquelle empfindliche Emulsion zu verwenden; in diesem Falle kann die Lichtquelle auch ebensogut rot sein.

2. Beim Gebrauch einer für Blau sehr wenig empfindlichen Emulsion ist eine Vorsicht hinsichtlich der Beleuchtung nicht unbedingt notwendig.

3. Selbst mit einer gewöhnlichen Emulsion können günstige Resultate erzielt werden mit Lichtquellen, welche weniger blaue Strahlen enthalten, wie z. B. mit abnehmendem Tageslicht, einigen künstlichen Lichtquellen oder selbst bei gewöhnlichem, gedämpftem Tageslicht, weil unter allen Umständen die blauen Schichten immer einen großen Teil der Spektralstrahlen absorbieren, welche, mit dem Blau vereinigt, die aktinische, stets

---

1) Allgemeine Sitzung vom 21. Oktober 1910 („Bull. de la Soc. Phot.", 1910, 56. Jahrg., 37. Serie, Bd. 1, S. 367 und 368).

jeder andern überlegene Kraft des vollständig weißen Lichtes bilden.

Auf diese Weise konnte ich im Kopierrahmen anstatt der schwarzen Negative auf Glas die aus Berlinerblau bestehenden, allerdings sehr harten Papierbilder benutzen, um auf gewöhnlichen Silberpapieren schwarze, in ihrer Lage und in den Tonwerten umgekehrte Bilder zu erhalten, welche, ebenso verwendet, bei ihrer Umkehrung eine schwarze Kopie des blauen Originalbildes ergaben, ohne daß die Dicke des Papieres jemals einen störenden Einfluß auf die Schärfe der Konturen ausgeübt hätte.

Ueber das Spektrum des elektrischen Lichtbogens.

Von Dr. J. Würschmidt in Erlangen.

Durch das freundliche Entgegenkommen von Herrn Oberingenieur Dr. Kalkner in Nürnberg hatte ich Gelegenheit, eine neue Bogenlampe der Siemens-Schuckert-Werke kennen zu lernen und einige Spektralaufnahmen des Bogens zu machen.

Die Lampe brannte normal bei 150 Ampere und 75 bis 76 Volt, wobei die Lichtbogenlänge 40 bis 45 mm betrug. Die Kohlen waren Siemens-Schuckert-*Ka*-Kohlen; die positive hatte einen Durchmesser von 38 mm, die negative von 16 mm.

Entwirft man zur leichteren Beobachtung mittels einer Linse ein Bild des gewöhnlichen Lichtbogens auf einem Schirm, so lassen sich deutlich drei mehr oder weniger scharf begrenzte Schichten unterscheiden; die innerste Schicht ist eiförmig und violett gefärbt; sie ist umhüllt von einer blauen Schicht, die wieder von einer dritten, mehr gelblich gefärbten umgeben ist. Namentlich diese dritte Schicht umspült die positive Kohle auf einer größeren Strecke, nicht nur an der Spitze, und trägt zur stärkeren Erhitzung derselben bei[1]).

Bei der Schuckertschen Lampe lassen sich ebenfalls im wesentlichen drei Zonen unterscheiden. Die mittlere Schicht hat aber hier eine intensiv lichtblaue Farbe und ist scharf abgegrenzt gegen die zweite, ziemlich ausgedehnte violett gefärbte Schicht, an die sich die dritte Schicht anschließt, die eine grünliche, zum Teil auch ins Orange spielende Farbe zeigt. Vor allem ist aber die scharfe Begrenzung der einzelnen Schichten zu beachten.

---

1) H. Kayser, Handbuch der Spektroskopie, Bd. 1, S. 162.

Um die spektralen Unterschiede in den einzelnen Teilen des Bogens zu untersuchen, verwandte Lockyer[1]) die „Methode der kurzen und langen Linien". Sie besteht darin, ein Bild der Lichtquelle, also in diesem Falle des Bogens, auf den senkrecht zu ihm gestellten Spalt des Spektralapparates zu entwerfen und so die Spektra der einzelnen Teile der Lichtquelle gesondert zu erhalten. Lockyer führt die beobachteten Unterschiede im Auftreten einzelner Linien ausschließlich auf Unterschiede in der Temperatur und Dichte zurück; nur nach der Mitte des Spaltes gelangen Strahlen, die von dem Kern des Bogens ausgehen, in welchem Temperatur und Dichte des Dampfes ein Maximum ist, während nach den Enden des Spaltes nur Strahlen gelangen, die von den weniger heißen und dichten Dampfteilen im Lichtbogen ausgehen.

Nach den Beobachtungen von Thomas[2]) liefert der Kern des Bogens das Swansche Spektrum, das Bandenspektrum des Kohlenstoffes, wobei die *C*- und *Cy*-Banden von der Mitte nach den Rändern hin an Dicke abnehmen; an den Rändern dagegen treten nur noch die zahlreichen, von den Verunreinigungen der Kohle herrührenden Metallinien auf, die unveränderte Breite haben und nur an den Rändern in Spitzen auslaufen. Nähere Beobachtungen dieser Metallinien rühren von Miß Baldwin[3]) her. Vergl. hierzu auch P. Lenard, „Wied. Ann." 11, 1903, S. 644, der an dieser Stelle auf die Beobachtung nach Lockyers Methode hinweist, während er sonst die Zöllnersche Methode, nach der die Protuberanzen ohne Sonnenfinsternis beobachtet werden, anwendet.

Nach der Lockyerschen Methode machte ich einige Spektralaufnahmen der Schuckertschen Lampe, und zwar wurde zunächst Sammellinse, Bogen und Spalt so aufgestellt, daß das Bild des ganzen Bogens auf den Spalt fiel, dann wurden aber auch die einzelnen Zonen und besonders die Grenzen derselben getrennt aufgenommen. Zur Bestimmung der Wellenlängen wurde das Funkenspektrum des Kadmiums benutzt; die Ausmessung der Platten wurde mit einem Abbeschen Komparator vorgenommen.

Im Vergleich mit dem gewöhnlichen Bogenspektrum ergab sich folgendes:

Auch hier liefert der Kern des Bogens die *C*- und *Cy*-Banden, die zweite Schicht eine große Zahl von Metallinien, die dritte Schicht viel weniger Metallinien. Jedoch treten die Unter-

1) Vergl. Kayser a. a. O. Ferner: O. D. Chwolson, Lehrbuch der Physik, Bd. 2, S. 434.
2) L. Thomas, „Compt. rend." 119, 1894, S. 728.
3) C. W. Baldwin, „Phys. Rev." 3, 1895, S. 370.

schiede in den einzelnen Schichten viel deutlicher hervor, als bei dem gewöhnlichen Bogen, was sich besonders gut an den Aufnahmen der Grenze je zweier Schichten erkennen läßt. Im wesentlichen ist somit der Charakter des Spektrums in beiden Fällen der gleiche; indes dürfte eine eingehendere Untersuchung des Spektrums der Siemens-Schuckertschen Bogenlampe manche Aufschlüsse über die Vorgänge im elektrischen Lichtbogen, besonders bei der großen Länge des Bogens und den großen Dimensionen der einzelnen Schichten über die Frage nach dem Vorhandensein einer elektrolytischen Leitung geben.

Zum Schluß möchte ich Herrn Oberingenieur Dr. Kalkner meinen ergebensten Dank für sein Entgegenkommen aussprechen.

Erlangen, Physikalisches Institut.

Ueber die naturgetreue Abbildung in der Photographie.

Von K. Martin in Rathenow.

Wenn man von gewissen kunsttechnischen Wünschen absieht, so ist doch der eigentliche, wissenschaftliche Zweck der Photographie der, uns von den uns umgebenden Dingen eine ebene Darstellung so zu geben, daß das dem Auge des Beschauers dargebotene Abbild möglichst genau demjenigen entspricht, welches wir bei direkter Betrachtung der Gegenstände mit unserem Auge wahrnehmen. Ich sage absichtlich „unserem Auge“, um anzudeuten, daß es sich hier nur um die einäugige Betrachtung von Bildern handelt, die ja unter allen Umständen erst die Grundlage für eine etwaige plastische Darstellung durch die Stereoskopie bildet. Des weiteren wollen wir bei der nachfolgenden Betrachtung von der Farbenwiedergabe absehen, die ja seitens der Optik insofern völlig gelöst ist, als ein gut korrigiertes und im Glasmaterial nicht gerade auffallend gefärbtes Objektiv die Farben der aufzunehmenden Objekte in fast völliger Naturtreue wiedergibt. Wenn es bisher noch nicht ganz gelungen ist, diese Farben im fertigen Bilde richtig zu fixieren, so ist das nicht die Schuld des optischen Teils, mit dem wir uns hier ausschließlich beschäftigen wollen.

Bekanntlich ist bei der Abbildung räumlicher Objekte die gegenseitige Lage der einzelnen Bildelemente — die sogen. Perspektive — nicht unabhängig von der jeweiligen Entfernung des Objektives von den zu photographierenden Gegenständen; es gibt also von einem Objekt — wohlgemerkt einem räumlichen — stets unendlich viele, verschiedene Abbildungen, die zwar ähnlich im landläufigen Sinne des Wortes aber einander

nicht streng ähnlich nach mathematischen Begriffen sind, da sie auch durch entsprechende Vergrößerung oder Verkleinerung nicht genau miteinander zur Deckung gebracht werden können. Und ebenso bekannt ist, daß das erzeugte Bild auch nur dann wieder einen naturwahren Eindruck macht, wenn man es aus dem Punkte betrachtet, den bei der Aufnahme das Objektiv in bezug auf die Mattscheibenebene innehatte.

Praktisch formuliert man diese Bedingung gewöhnlich dahingehend, daß man das fertige Bild stets aus einem Abstand betrachten müsse, welcher der Objektivbrennweite gleichkommt. In Wirklichkeit gilt diese Regel nur für die Aufnahme entfernter Objekte; bei Abbildung nahegelegener Gegenstände muß man natürlich an Stelle der Brennweite die sogen. Vereinigungsweite wählen, die von der eingestellten Objektentfernung abhängig ist.

Aber auch mit Erfüllung dieser Forderung ist die naturgetreue Abbildung durchaus noch nicht gewährleistet; bei den obigen Betrachtungen ist eigentlich nur von der Winkeltreue die Rede, und stillschweigend ist die Voraussetzung gemacht, daß sowohl das Objektiv wie das Auge eine unendlich kleine Eintrittspupille, eine punktförmige Oeffnung aufweisen, was in praxi kaum jemals annähernd der Fall ist.

Daß dieser Umstand gelegentlich die Naturtreue einer Aufnahme erheblich beeinträchtigen kann, läßt sich an einem krassen Beispiel leicht zeigen.

Wenn man ein räumliches Gebilde von großer Tiefenausdehnung, beispielsweise einen Blumenstrauß von etwa 50 cm Durchmesser, mittels einer Objektivbrennweite von 70 cm und einer relativen Oeffnung $f/7$ aus etwa 2 m Abstand photographiert, so wird das fertige Bild auch dann noch keinen naturwahren Eindruck machen, wenn man es aus der theoretisch richtigen Entfernung betrachtet; denn auf dem Bilde wird von dem Blumenstrauß nur ein geringer, der gewählten Einstellebene entsprechender Teil einigermaßen scharf erscheinen, während die vor- oder zurückliegenden Blätter und Blumen unscharf erscheinen werden, die vorderen so unscharf, daß man ihre wahre Form kaum noch erkennen kann. Betrachtet dagegen das Auge direkt den Strauß aus 2 m Abstand, so erblickt es denselben in allen seinen Teilen genügend scharf, auch wenn man von etwaiger Akkommodation absieht; das Auge besitzt eben vermöge seiner kleinen Brennweite und Oeffnung eine ganz bedeutend größere Tiefe als das langbrennweitige Objektiv mit weiter Oeffnung.

Zwar ist auch diese Erscheinung Praktikern bekannt gewesen und von diesen stets nach Möglichkeit berücksichtigt worden, an einer gründlichen Untersuchung dieser Dinge unter

dem Gesichtspunkt der naturgetreuen Abbildung hat es bisher — meines Wissens — ganz und gar gefehlt.

Es muß deshalb mit Recht als ein Verdienst bezeichnet werden, daß Regierungsrat Dr. Gleichen in einer kürzlich herausgegebenen Schrift[1]) es unternommen hat, die Erfordernisse der naturwahren Abbildung ganz streng zu formulieren, auch unter Berücksichtigung einer nachträglichen Vergrößerung der Aufnahme. Die gewonnenen Resultate sind für den Optiker ebenso interessant, wie sie für den Photographen lehrreich sind; insbesondere stellt der eine Lehrsatz, daß nämlich die Oeffnung des Aufnahmeobjektives nicht größer sein darf als die Augenpupille, so ziemlich alle Tradition in der Porträtphotographie auf den Kopf, denn dort ist man gerade gewöhnt, mit möglichst großer Objektivöffnung zu arbeiten, ja vielfach wird gerade dieser die besondere Plastik der Porträtbilder zugeschrieben.

Da ein näheres Eingehen auf die sich daraus ergebenden Folgerungen auf den verschiedenen Gebieten der Photographie bei dem hier zur Verfügung stehenden Raum nicht gut möglich ist, möchte ich mich darauf beschränken, auf die interessante Schrift hingewiesen zu haben.

Kinematographische Lichtränder.

Von Otto Pfenninger in Brighton.

Unser spezieller Wunsch ist, mit dem Kinematographen das bewegte Leben zu veranschaulichen, und wir nehmen es als gewiß an, daß die so erhaltenen Augenblicksaufnahmen uns eine getreue Wiedergabe vorführen werden; dem ist nun nicht so. Diese Tatsache kann sehr überzeugend dargelegt werden, wenn wir etwa einen Ball oder, ein Pendel photographieren. Nehmen wir Fig. 3 als Beispiel und setzen eine Bewegung von 120 cm pro Sekunde voraus, mit einer Belichtung von 15 Bildern nach je 15 gleich langen Pausen, so müßte in dieser Zeit der Ball von 2 cm Durchmesser 4 cm durchlaufen, und müßte sich also figurativ 2 cm hoch und 4 cm lang, ähnlich Fig. 4, auf der photographischen Schicht registrieren; die beiden Enden könnten jedoch nicht so scharf und intensiv sein wie das Mittelstück, weil sie nicht so lange belichtet wurden.

Das ist nun nicht das einzige Falsche (das ist falsch für unsere Vorstellung und Einbildung, aber dennoch treue Wiedergabe des Vorganges), dessen der „Kino" beschuldigt werden kann.

---

1) Die Grundgesetze der naturgetreuen photographischen Abbildung von Dr. Gleichen, Halle a. S. 1910.

Wir nehmen die verschiedenen Bildchen derart auf, daß diese eine der andern folgende Bewegung in verschiedenen fortlaufenden Stellungen wiedergeben. Fig. 5 zeigt diese Annahme. Werden nun diese Bildchen auf dem Projektionsfelde übereinandergelegt, dann erhalten wir Fig. 6; der obere Teil wird ein konstantes Zifferblatt zeigen, und der untere Teil wird die

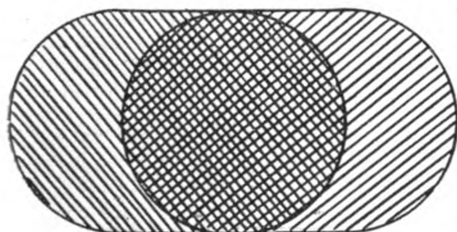


Fig. 3.



Fig. 4.

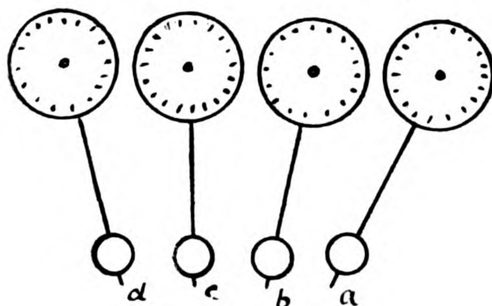


Fig. 5.

Bewegung unserem Sinne vorführen. Gewisse Leute haben nun ein träges Nervensystem, und wenn sie solche animierten Bilder sehen, wird deren Einbildung ihnen helfen, sozusagen zu sehen, was in Wirklichkeit nicht vorgeführt wird; eine gewisse hypnotische Eigeneinbildung würde in diesem Falle bewirken, daß sie ein scharf und korrekt geformtes Pendel in Bewegung sehen würden. Andere Personen haben ein besser arbeitendes Nervensystem, und solche würden den unteren Teil unscharf und verworren sehen. Dann gibt es andere mit sehr akkuratem Sehvermögen und unmittelbarer Empfindung der Lichteindrücke.

Solche Beobachter würden die obige bildliche Wiedergabe in haltender Weise sehen; die Vorführung einer Person, die gewöhnlichen Bewegungen des Gehens machend, würde im Bilde annähernd den Stechschritt ausführen, ähnlich einem Soldaten auf Parademarsch. Personen mit solchem Sehvermögen würden sehr wahrscheinlich die Schaustellung als mit Flimmer behaftet bezeichnen.

Die verschiedenen Lichteindrücke können, wie erklärt, verschieden empfunden werden, und werden die Lichteindrücke länger zurückgehalten, so kann natürlich ein früherer Eindruck von einem folgenden überdeckt werden, bevor der frühere er-

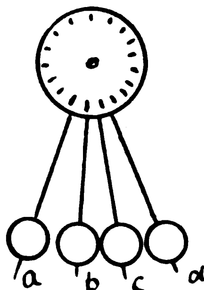


Fig. 6.

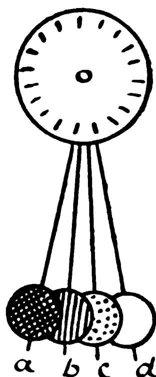


Fig. 7.

loschen ist, ähnlich Fig. 7. Diese Vision-persistance gründet sich auf die Zeit, in welcher die Retina die Lichteinwirkungen dem inneren Verständnis des Beobachtenden übermitteln kann.

Projizieren wir die Bilder in sehr schneller Reihenfolge, das ist schneller als die Retina assimilieren kann, dann kann uns diese Lichtretentionsfähigkeit gewisse Ineinanderschmelzungen zweier Bilder in eins geben. Dieses Phänomen wird am besten beobachtet bei der jetzt kommerziell ausposaunten Projektion farbiger Bilder. Sagen wir, ein grünes Bild, gefolgt von einem orangeroten, wird in wiederkehrender Reihenfolge vorgeführt, so beobachten wir dort, wo zwei der Farben sich nicht decken, wo also Bewegung ist, sogen. Farbränder. Diese gefärbten Lichtränder werden sich stärker zeigen, je schneller die Bewegung der Darsteller bei der Aufnahme war. Dieser

photographische Fehler kann natürlich nie korrigiert werden, wenn verschieden gefärbte Bilderserien, sich folgend und nicht miteinander aufgenommen, und nachher auch in der gleichen Weise vorgeführt werden. *a* und *b* in Fig. 7 liefert den unumstößlichen Beweis und ist auch der Grund, daß die versuchte Dreifarbenprojektion selbigen Systems mißlang.

Januar 1911.

Ueber die bei Blitzlichtaufnahmen benötigte Pulvermenge.

Von Hans Schmidt in Lankwitz.

Bei der Ausführung von Blitzlichtaufnahmen ist die wichtigste Frage wohl die nach der in Anwendung zu bringenden Pulvermenge. Diese hängt hauptsächlich ab:

1. von der Entfernung der Lichtquelle vom aufzunehmenden Gegenstande;
2. von der bei der Aufnahme benutzten Objektivblende;
3. von der Empfindlichkeit der Platte und
4. von der Qualität des Blitzpulvers.

Zu Punkt 1 sei bemerkt, daß die durch eine Lichtquelle erzeugte Helligkeit mit dem Quadrate der Entfernung abnimmt. Man muß daher, wenn man beispielsweise die Lichtquelle in 5 m vom Gegenstande anbringt, 2×2 oder viermal so viel Pulver verbrennen, als wenn die Lichtquelle in 2,5 m aufgestellt wird ($5 : 2{,}5 = 2$; $2^2 = 4$).

Daß bei Blitzlichtaufnahmen die Objektivblende eine Rolle spielt, ist wohl begreiflich, und gelten hier genau die gleichen Grundsätze, wie bei der Tageslichtphotographie. Man muß also beispielsweise bei einer Blende $f/9$ viermal soviel Pulver zur Verbrennung bringen, als bei der Blende $f/4{,}5$, denn die Lichtstärken von $f/9$ und $f/4{,}5$ verhalten sich wie $9^2 : 4{,}5^2$ oder wie $81 : 20$, das ist wie $4 : 1$.

Auch bezüglich der Plattenempfindlichkeit können bei der Blitzlichtphotographie praktisch die gleichen Verhältnisse zugrunde gelegt werden, wie bei dem Aufnehmen mit Tageslicht. Und nimmt man an, daß eine „Ultrarapidplatte“ doppelt so empfindlich ist als eine „extra rapide“, und letztere wiederum doppelt so empfindlich als eine „normale“, dann lassen sich die für diese notwendig werdenden proportionalen Pulvermengen leicht bestimmen.

Was die Qualität des Blitzpulvers anbelangt, so kann man sagen, daß erstklassige, moderne Fabrikate in bezug auf Wirkung nahezu praktisch gleichwertig sind. Man wird daher im allgemeinen auch gleiche Pulvermengen nehmen können. Selbstge-

fertigte Blitzpulver stehen dagegen den käuflichen erstklassigen Fabrikaten meist erheblich nach, und man muß in diesen Fällen nicht selten das doppelte und dreifache Quantum an Pulver verwenden um eine ebensolche Wirkung zu erzielen, wie mit den modernen Handelsmarken.

Ein praktischer Versuch lehrt nun, daß man von einem erstklassigen Blitzpulver etwa $1^1/_2$ g zur Verbrennung bringen muß, um bei einer Entfernung der Lichtquelle von 2 m und bei der Blende *f* 12,5 auf einer „extra rapiden“ Platte ein gut durchgezeichnetes Negativ bei normaler Entwicklung zu erhalten. Kennt man diese Daten, so ist es ein leichtes, für alle übrigen Verhältnisse die richtige Pulvermenge zu berechnen, namentlich, wenn man dabei die oben erwähnten Punkte berücksichtigt.

Um das Rechnen zu ersparen, hat der Verfasser dieser Zeilen nachfolgende Tabelle zusammengestellt:

[Nachdruck verboten.]

Objektiv. Relat. Oeffnung	*f* 4,5	*f* 6,3	*f* 9	*f* 12,5	*f* 18	*f* 25	*f* 36
Stolze-Nr.	2	4	8	16	32	64	128
Rudolph-Nr.	128	64	32	16	8	4	2
Entfernung der Lichtquelle vom Gegenstande in Metern	Blitzpulvermenge in Gramm						
1	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2
2	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,4	12,8
3	0,45	0,9	1,8	3,6	7,2	14,4	28,8
4	0,8	1,6	3,2	6,4	12,8	25,6	51,2
5	1,25	2,5	5,0	10,0	20,0	40,0	
6	1,8	3,6	7,2	14,4	28,8	57,6	
7	2,5	5,0	10,0	20,0	40,0		
8	3,2	6,4	12,8	25,6	51,2		
9	4,0	8,1	16,2	32,4			
10	5,0	10,0	20,0	40,0			
12	7,2	14,4	28,8	57,6			
15	11	22	45				
17	13	46	52				
20	20	40					
25	30						
30	45						
35	52						

Gemäß dieser Tabelle muß man also, wenn die Entfernung der Lichtquelle vom aufzunehmenden Gegenstande z. B. 5 m beträgt, bei einer Blende *f*/18 ungefähr 20 g Blitzpulver verbrennen, um auf einer „extra rapiden“ Platte ein gutes Negativ zu erhalten. Wie man sieht, nimmt die Pulvermenge mit der Entfernung und mit der Objektivblende bedeutend zu, und deshalb empfiehlt es sich, diese beiden Faktoren möglichst günstig zu wählen. Die Erfahrung lehrt, daß man bei Brustbildern die Lichtquelle vorteihaft in etwa 2 m zur Aufstellung bringt und das Objektiv auf höchstens *f*/9 abblendet, so daß etwa $^3/_4$ bis 1 g zur Erzeugung eines guten Negativs genügen; bei Kniestück und ganzer Figur wähle man die Entfernung der Lichtquelle von den Personen etwa 3 bis 4 m und blende das Objektiv (wegen der hier erforderlichen größeren Schärfentiefe) auf etwa *f*/12,5 ab. Die unter diesen Bedingungen notwendig werdende Pulvermenge ergibt sich aus der obigen Tabelle zu $3^1/_2$ bezw. $6^1/_2$ g.

Bei Gruppenaufnahmen bringe man die Lichtquelle in mindestens die gleiche Entfernung wie den Apparat und wähle die Blende *f*/12,5. Die Pulvermenge ergibt sich für die betreffende Entfernung wiederum aus der Tabelle.

Es sei am Schlusse dieser Zeilen noch darauf hingewiesen, daß die Entfernung der Kamera vom aufzunehmenden Gegenstand keine praktische Rolle spielt, sondern daß lediglich die Entfernung der Lichtquelle bei der Bemessung der Pulvermenge in Frage kommt.

Ueber die Verwendung der Chinone und ihrer sulfonischen Derivate zur Verstärkung der Silberbilder und für deren Tonung in verschiedenen Farben.

Von A. und L. Lumière und A. Seyewetz in Lyon.

Die verschiedenen, bisher für die chemische Verstärkung benutzten Produkte gründen sich auf die Verwendung von mineralischen Salzen im Maximum der Oxydation, die durch das Silber des Bildes auf das Minimum reduziert werden, indem sich direkt mit diesen oder indirekt durch Behandlung mit verschiedenen Reagenzien eine Verbindung bildet, die undurchsichtiger ist als das ursprüngliche Silber.

Bei den verschiedenen bekannten Verstärkungsmethoden wird die Verstärkung lediglich durch mineralische Substanzen bewirkt.

Wir haben gefunden, daß man eine sehr kräftige Verstärkung des Negativs erhalten kann, wenn man unter bestimmten Be-

dingungen oxydierende organische Verbindungen verwendet, wie Chinone oder deren sulfonische Derivate.

Unsere Versuche bezogen sich besonders auf Benzochinon und das Natriumbenzochinonsulfonat, deren Anwendung in saurer Lösung[1]) als Ersatzmittel für das Ammoniumpersulfat zur Abschwächung der unterexponierten und zu stark entwickelten Negative wir schon angegeben hatten.

Das Benzochinon ebenso wie sein sulfonisches Derivat in einfacher wässeriger Lösung sind ohne merkbare Wirkung auf die Silberbilder; aber wenn man diesen Lösungen ein lösliches Brom- oder Chlorsalz zufügt, so verstärkt sich das Silberbild in dem Maße, wie seine Farbe nach und nach rotbraun mit Chinon oder hellbraun mit dem Chinonsulfonat wird: Diese Farbe durchdringt nach und nach die ganze Dicke der Silberschicht[2]). Die Chinonlösung selbst färbt sich braun in dem Maße, als sich das Bild verstärkt. Die Verstärkung ist kräftiger mit Chinon als mit seinem sulfonischen Derivat. Die Bromsalze geben bessere Resultate als die Chlorsalze. Indem wir die Verhältnisse von Chinon und Bromid veränderten, haben wir methodisch bestimmt, welches die Mengen dieser Substanzen sind, um die kräftigste Verstärkung zu erhalten.

Nachstehend die Vorschriften, die wir angenommen haben:

Für Chinon:		Für Chinon-Natriumsulfonat:	
Wasser . . .	1000 ccm,	Wasser . . .	1000 ccm,
Chinon	5 g,	Chinon-Natriumsulfonat . .	10 g,
Bromkalium . .	25 „	Bromkalium . .	25 „

Das so erhaltene Bild zeigt eine leichte Undurchsichtigkeit, die aber verschwindet, wenn man es nach dem Abspülen in eine zehnprozentige Lösung von gewöhnlichem Ammoniak taucht. Das Chinonsulfonat gibt ein gelblicheres, weniger intensives Bild als das gewöhnliche Chinon, so daß es vorteilhafter ist, die erste Vorschrift zu benutzen als die zweite, obgleich das erste Bad einen leichten, stechenden Geruch hat, während das zweite geruchlos ist.

Die Farbe des so erhaltenen Bildes kann durch verschiedene Reagenzien modifiziert werden.

1) Comptes rendus du Congrès de Photographie de Bruxelles. August 1910.

2) Das Fixiernatron muß aus dem Negativ gut entfernt sein, weil man sonst einen rötlichen Schleier erhält.

Nachstehend einige dieser Reaktionen:

	Verstärkung mit Chinon.	Verstärkung mit Chinonsulfonat.
	Das ursprüngliche Bild rotbraun, leicht undurchsichtig.	Das ursprüngliche Bild ist gelbbraun, leicht undurchsichtig.
Ammoniak.	Tont schwarzbraun unter erheblicher Verstärkung. Wenn das Bild etwa 10 Minuten in der ammoniakalischen Lösung bleibt, verschwindet seine leichte Undurchsichtigkeit. Nach dem Waschen und Trocknen zeigt sich das Bild verstärkt, hat aber seine ursprüngliche Farbe wieder angenommen.	Tont schwarzbraun unter Verstärkung. Wenn das Bild 10 Minuten in der ammoniakkalischen Lösung geblieben ist, so verswindet seine leichte Undurchsichtigkeit. Nach dem Waschen und Trocknen ist das Bild leicht verstärkt, hat aber seine ursprüngliche Form wieder angenommen.
Natrium- oder Kaliumkarbonat.	Tont das Bild dunkelbraun, indem seine Verstärkung etwas vermehrt wird, macht es aber nicht durchsichtig.	Tont das Bild dunkelbraun, indem die Verstärkung etwas vermehrt wird, macht es aber nicht durchsichtig.
Natriumthiosulfat.	Schwächt das Bild ab und macht es sehr durchsichtig, ohne seine Farbe zu verändern.	Schwächt das Bild stark ab, macht es aber sehr durchsichtig und endlich rötlichgelb.
Natriumsulfit oder Bisulfit.	Tont das Bild grünlichbraun, ohne seine Intensität zu verändern.	Tont das Bild schwarzbraun, ohne seine Intensität zu verändern.
Diamidophenol-Entwickler.	Verhält sich wie Sulfit allein.	Tont das Bild gelblichschwarz, verschieden von der mit Sulfit erhaltenen Farbe.

Die vergleichenden Reaktionen auf dem mit gewöhnlichem Chinon und dem mit Chinonsulfonat verstärkten Bilde zeigen, obgleich viel Analogie zwischen ihnen besteht, trotzdem, daß die Bilder nicht identisch sind.

Es ist bemerkenswert, daß in beiden Fällen die Gelatineschicht stark gegerbt wird. Man kann sie, ohne zu schmelzen, mit heißem Wasser behandeln.

Theorie des Verfahrens.

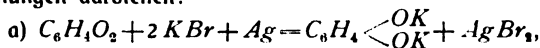
Man kann annehmen, daß sich das Chinon mit dem Silberbilde verbindet, oder aber, daß es lediglich als Oxydationsmittel in Gegenwart von Bromid wirkt. Die letztere Hypothese ist annehmbarer, und übrigens gestattet die Analyse des mit der Mischung von Chinon und Bromid behandelten Silbers die erste Hypothese abzuweisen.

Wenn das Chinon als Oxydationsmittel wirkt, sind die beiden Reaktionen, die noch am wahrscheinlichsten erscheinen:

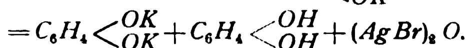
1. Die Bildung von Silberperbromür, eine Verbindung, deren Dasein von Homolka im latenten Bilde gezeigt worden [1]), die aber noch nicht isoliert worden ist.

2. Die Bildung von Silberoxybromür, eine bisher unbekannte Verbindung.

Man kann die Bildung dieser Körper durch folgende Gleichungen darstellen:



a) $C_6H_4O_2 + 2\,KBr + Ag = C_6H_4 <{}^{OK}_{OK} + AgBr_2,$



$= C_6H_4 <{}^{OK}_{OK} + C_6H_4 <{}^{OH}_{OH} + (AgBr)_2\,O.$



b) $2\,C_6H_4O_2 + 2\,KBr + Ag_2 + H_2O$

Analyse des verstärkten Bildes.

Um festzustellen, welche von den beiden vorstehenden Verbindungen entsteht, haben wir das Produkt, woraus das Bild besteht, analysiert.

Diese Analyse kann nicht direkt von dem verstärkten Bilde gemacht werden, denn die Gelatine, die den Träger der Silberverbindung bildet, ist schwer angreifbar, selbst von kochenden verdünnten Säuren, und man riskiert dabei, die Silberverbindung teilweise aufzulösen. Es erschien uns auch vorzuziehen, das vom Entwickler reduzierte Silber vor seiner Behandlung mit Chinon abzuscheiden, nachdem vorher die Gelatine durch kochende verdünnte Salzsäure zerstört war. Nachdem das sehr fein

---

1) Homolka, „Phot. Korresp." (1907).

verteilte Silber sorgfältig gewaschen war, wurde es während 24 Stunden mit folgender Lösung behandelt:

Wasser	1000 ccm,
Chinon	5 g,
Bromkalium	25 „

Die Lösung bräunt sich sehr rasch, sobald sie mit dem Silber in Berührung kommt, was man leicht erklären kann, wenn man annimmt, wie es die vorstehenden Gleichungen zeigen, daß sich ein Kaliumsalz des Hydrochinons bildet. Das Silber wird öfters in der Chinonlösung umgerührt. Der charakteristische Geruch des Chinons verringert sich rasch und man fügt mehrmals von der Bromid-Chinonlösung hinzu, bis der Chinongeruch bleibend wird. Nach 24 Stunden der Einwirkung wurde die klare Flüssigkeit abgegossen und der Niederschlag durch Dekantation gewaschen, bis das Waschwasser nichts mehr aufnahm. Der Niederschlag wurde nun auf einem Filter gesammelt und getrocknet.

Man hat nun ein dunkelbraunes Pulver, das im Aussehen nicht erheblich von dem ursprünglichen Silber abweicht, aber seine Unlöslichkeit in kochender Salpetersäure unterscheidet es davon.

Um die Analyse dieser Substanz zu machen, wurde ein bekanntes Gewicht abgewogen und geglüht, um die Menge der organischen Substanz zu bestimmen.

Das Ausglühen ergibt einen kleinen Gewichtsverlust, aber es wurde derselbe Gewichtsverlust festgestellt bei Silber, das nicht mit Chinon und Bromsalz behandelt war; er ist wahrscheinlich einer kleinen Menge Gelatine zuzuschreiben, die von dem Silber zurückgehalten wird, selbst wenn es sehr vielmals mit kochendem salzsäurehaltiger Wasser ausgewaschen ist.

Wir haben es aber nicht mit einer organischen Silberverbindung zu tun, sondern mit einem veränderten Silber ohne organische Substanz. Um es zu analysieren, wurde die silberhaltige Substanz durch Zink und Schwefelsäure reduziert, um das Brom in Lösung zu bringen, und man erhielt das aus dieser Reaktion sich ergebende metallische Silber. In der Lösung wurde das Brom als Bromsilber bestimmt. Die Resultate dieser Analyse schalten die Hypothese der Bildung von Silberperbromür aus, aber sie gestatten nicht, über die Zusammensetzung der Substanz einen bestimmten Schluß zu ziehen, denn die Zahlen, die man erhält, liegen zwischen denen, die dem Bromsilber und dem Silberoxybromid entsprechen[1]).

1) Wir haben festgestellt, daß das Silberbild nach der Behandlung mit Chinon und Bromsalz oxydierende Eigenschaften hat; so verändert sich sofort die Indoxylsäure in blauen Indigo, der sich auf dem verstärkten Bilde fixiert und dessen Intensität erhöht.

Vielleicht ist die Ueberführung des Silbers eine unvollständige und die Verbindung enthält noch unverändertes Silber.

Wir haben uns vorgenommen, später eine vollständige chemische Studie über diese Verbindung zu machen.

Verwendung des Bromkalium-Chinons zur Tonung der Positive auf Glas und auf Bromsilberpapieren.

Die bromierte Chinonlösung, deren Zusammensetzung wir oben weiter angegeben haben, gestattet, auf Glaspositiven mit schwarzen Tönen verschiedene Töne zu erhalten. Man kann sie auch in warmbraunen Tönen färben und den Bildern ein Aussehen geben, ähnlich wie man es durch eine Goldtonung erhält.

Endlich kann man auf schwarzen Bildern auf Bromsilberpapier eine ganze Reihe von sehr interessanten Tönen erhalten von Braunschwarz durch Warmbraun bis Sepia. Die Skala variiert in Tönen, die bisher noch mit keiner anderen Verbindung erhalten werden konnten, und die Bilder widerstehen der Einwirkung des heißen Wassers.

Das Chinonsulfonat gibt unter denselben Bedingungen nur wenig interessante Töne.

Zusammengefaßt[1]) bildet das Chinon ein neues, für die Photographie sehr wertvolles Reagens, denn je nach den Bedingungen seines Gebrauchs kann diese Substanz verwendet werden sowohl als ein Abschwächer zum Ersatz von Ammoniumpersulfat, ohne die Unzuträglichkeiten dieses Körpers, wie auch als energischer Verstärker, oder endlich als tonendes Agens für Positive auf Glas und für die Bromsilberpapiere.

Dieses ist das erste Beispiel einer organischen Verbindung, die mit solchen Eigenschaften ausgestattet ist, und keine mineralische Substanz vereinigte bisher die Vorteile, zu so vielseitigen photographischen Zwecken verwendet werden zu können.

Ueber die Verwendung der Chinone zur Abschwächung der photographischen Silberbilder.

Von A. und L. Lumière und A. Seyewetz in Lyon.

Die verschiedenen Substanzen, die man verwendet, um die Silbernegative abzuschwächen, gestatten, mit Ausnahme des Ammoniumpersulfats, nicht, ein Negativ direkt abzuschwächen,

1) Die Anwendung des Chinons als Abschwächer und für die verschiedenen photographischen Verbindungen, die wir angeführt haben, ist patentiert der Société Anonyme des Plaques et Papiers photographiques A. Lumière & Fils.

das bei Unterexposition und zu langer Entwicklung hart geworden ist, ohne die Halbtöne, die den dunklen Teilen des photographierten Gegenstandes entsprechen, zu zerstören oder wenigstens zu schwächen.

Wir haben zuerst die merkwürdige Wirkung des Ammoniumpersulfates angegeben[1],) im Gegensatz zu anderen Abschwächern vorzugsweise auf die dunkelsten Stellen zu wirken und die leichten Mitteltöne des Negativs zu erhalten.

In einer Studie über die vergleichende Wirkung der Abschwächer[2]) haben vorher gezeigt, daß das Ammoniumpersulfat in wässeriger saurer Lösung der einzige Abschwächer ist, der mit dieser merkwürdigen Eigentümlichkeit ausgestattet ist, und daß ihm bis jetzt keine Substanz verglichen werden kann.

Wir haben vor kurzem erkannt, daß gewisse organische oxydierende Körper, wie die Chinone und ihre sulfonischen Derivate, in angesäuerter mäßiger Lösung zu demselben Resultate führen. Unsere Versuche haben sich besonders auf das gewöhnliche Chinon ($C_6H_4O_2$) und auf sein sulfonisches Derivat ($C_6H_3O_2 — SO_3Na$) erstreckt.

Diese Substanzen in wässeriger Lösung, versetzt mit einer Säure, die fähig ist, ein lösliches Silbersalz zu geben, lösen das Silber des Negativs.

Das Resultat der Abschwächung, wenn man das Chinon in gesättigter wässeriger Lösung (0,5 Prozent) verwendet, ist ganz gleich dem mit Ammoniumpersulfat erhaltenen, aber das Chinonsulfonat führt zu dem gleichen Resultat, wenn man es in verdünnter Lösung (etwa 1 Prozent) verwendet, und selbst in diesem Zustande erhält es die leichten Mitteltöne weniger als das Ammoniumpersulfat. In dem Maße, als der Gehalt an Chinonsulfonat wächst, findet die Anschwächung rascher statt, aber die Resultate sind dann ähnlich denen mit den gewöhnlichen Abschwächern.

Die Ausführung der Abschwächung.

Die Zusammensetzung der Lösung, die uns die besten Resultate ergeben hat, ist folgende:

Wasser	1000 ccm,
Schwefelsäure	20 „
Benzochinon	5 g.

Diese Lösung ist hellgelb, aber sie färbt sich mit der Zeit braun, selbst unter Abschluß vom Lichte, unter gleichzeitiger Bildung eines braunen Niederschlags. Diese Färbung und dieser

1) „Bulletin de la Société Française de Photographie“ 1908.
2) a. a. O. 1901.

Niederschlag werden zweifellos veranlaßt durch langsame Bildung von Chinhydron infolge der teilweisen Umwandlung des Chinons in Hydrochinon innerhalb der wässerigen Lösung.

Diese Lösung wirkt nicht sofort auf das Silberbild, sie übt ihre lösende Wirkung erst nach einigen Minuten, ohne Zweifel erst nachdem sie die Dicke der Schicht durchdrungen hat.

Wenn man die Abschwächung für beendet hält, spült man das Negativ ab und verhindert dann die weitere Wirkung des Chinons in der Schicht, indem man das Negativ in eine 20prozentige Lösung von Natriumbisulfit bringt. Dieses Reagens löst gleichzeitig das Chlorsilber, das sich gebildet haben könnte, durch die Chlorverbindungen des gewöhnlichen Wassers in ihrer Wirkung auf das in der Schicht enthaltene Silbersulfat.

Vergleichung der Abschwächungsresultate mit Chinon und den anderen Abschwächungsmethoden.

Da wir in unserer früheren Studie[1]) über die vergleichenden Resultate gezeigt haben, was die verschiedenen bekannten Abschwächer ergeben, genügt es uns hier, die Resultate zu vergleichen, die man erhält mit Chinon, Ammoniumpersulfat und zwei Abschwächern, die auf die Oberfläche des Bildes wirken, z. B. der Farmerschen Lösung und dem Abschwächer mit Ceroxydsalzen.

Nachstehend die Zusammensetzung der Abschwächer, die wir vergleichend versucht haben:

Name des Abschwächers:	Zusammensetzung:	
Abschwächer mit Chinon	Wasser	1000 ccm,
	Chinon	5 g,
	Schwefelsäure . . .	20 ccm,
Abschwächer Ammoniumpersulfat	Wasser	1000 ccm,
	Ammoniumpersulfat .	40 g,
von Farmer	A.	
	Wasser	500 ccm,
	Kaliumferrizyanür .	5 g,
	B.	
	Wasser	500 ccm,
	Natriumthiosulfat .	100 g,
mit Cerisalzen	Wasser	1000 ccm,
	Cerisulfat	50 g,
	Schwefelsäure . . .	25 ccm.

1) „Bulletin de la Société Française de Photographie" 1901.

Um die Resultate mit diesen verschiedenen Abschwächern zu vergleichen, haben wir eine Trockenplatte so belichtet, daß eine Reihe von vertikalen Bändern entstand, die wachsenden Zeiten entsprachen, indem mit einer sehr schwachen Belichtung angefangen wurde.

Wir erhielten so von einem Ende der Platte zum anderen eine Skala von verschiedenen Intensitäten, deren erste Stufe sehr schwach, die letzte aber sehr stark ist. Diese Platte wurde dann wagerecht zu den Banden der Skala in so viel Streifen zerschnitten, als Abschwächer zu vergleichen waren, und jeder Streifen wurde so weit abgeschwächt, daß die dunkelsten Teile gleiche Intensität hatten. So war es leicht möglich, die verschiedenen Abschwächer durch Vergleichung abzuschätzen und denjenigen zu bestimmen, der die durchsichtigen Teile des Bildes am wenigsten angreift.

Diese Versuche haben gezeigt, daß das Chinon sich wie das Ammoniumpersulfat verhält, und daß es, wie dieser Abschwächer, gestattet, die dunklen Teile des Negativs zu schwächen, ohne die schwachen Eindrücke zu zerstören.

Wir haben ferner geprüft, ob man die Wirkung des Chinonabschwächers modifizieren kann, indem man die Menge der Schwefelsäure abändert.

Zu diesem Zwecke ließen wir auf Skalen, die wir, wie vorstehend beschrieben, erhalten hatten, Lösungen wirken, die im Liter 5 g Chinon und von 5 bis 100 ccm wachsende Mengen Schwefelsäure enthielten.

Die Lösung des Silbers findet um so schneller statt, je mehr Schwefelsäure die Flüssigkeit enthält, aber die schwachen Eindrücke werden um so leichter gelöst, je rascher die Lösung des Silbers erfolgt.

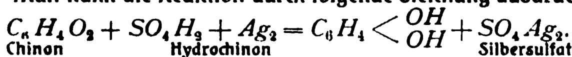
Bei dieser Behandlung verändert sich die ursprüngliche Farbe des Silbers und wird um so rötlicher, je größer die Menge der Säure im Bade ist.

Theorie des Verfahrens.

Man kann annehmen, daß das Chinon das Silber in Gegenwart von Schwefelsäure oxydiert, indem Silbersulfat entsteht, das sich in dem Bade löst.

Vom Beginn der Wirkung an kann man die Gegenwart von Silbersulfat in der Chinonlösung nachweisen, die sich trübt, wenn sie mit gewöhnlichem Wasser gemacht ist, das Chloride enthält.

Man kann die Reaktion durch folgende Gleichung ausdrücken:



$$C_6H_4O_2 + SO_4H_2 + Ag_2 = C_6H_4 \begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix} + SO_4Ag_2.$$

Chinon Hydrochinon Silbersulfat

Um die Erscheinung zu erklären, daß das Chinon vornehmlich auf die undurchsichtigen Teile des Bildes wirkt und die schwachen Eindrücke schont, d. h. seine Wirkung auszuüben scheint vom Grunde der Schicht bis zu ihrer Oberfläche, kann man annehmen, daß das Hydrochinon und das lösliche Silbersalz, die in der Lösung entstehen, die Rolle eines physikalischen Verstärkers spielen, der die Neigung hat, Silber auf die Oberfläche des Bildes abzulagern, und so die Auflösung des Silbers an der Oberfläche zu paralysieren.

In einer folgenden Studie haben wir uns vorgenommen, den Einfluß der Zusammensetzung des Entwicklers auf die Resultate der Abschwächung zu prüfen und festzustellen, ob mit Ammoniumpersulfat die mit Paramidophenol entwickelten Negative umgekehrte Resultate geben, als die mit anderen Entwicklern erhaltenen.

Ueber Miniaturkameras.

Von W. Zschokke in Berlin.

Im Verlage von Wilhelm Knapp in Halle a. S. ist kürzlich ein kleines Buch erschienen: „Die Grundgesetze der naturgetreuen photographischen Abbildung", von Dr. Alexander Gleichen, Regierungsrat. In diesem Buche liegt gewissermaßen eine wissenschaftliche Begründung für die Daseinsberechtigung der sogen. Miniaturkameras. Es ist darin ausgeführt, daß zur Erzeugung einer naturgetreuen Abbildung zwei Grundbedingungen zu erfüllen sind. Die eine davon lautet:

> Die Brechkraft des Aufnahmeobjektivs muß gleich der Refraktion des Auges sein, welches das zu photographierende Objekt betrachtet, vermehrt um das m-fache Produkt der Refraktion des das Photogramm betrachtenden Auges. (Hierbei bedeutet m das Vielfache, um welches die Originalaufnahme nachträglich vergrößert wurde.)

Die andere Bedingung heißt:

> Die Oeffnung des Aufnahmeobjektivs muß gleich der Pupille (streng genommen der Eintrittspupille) des menschlichen Auges sein.

Diese beiden Bedingungen überraschen den Fachmann zwar nicht, aber es ist doch das Verdienst des Verfassers, daß er sie in unmittelbaren Zusammenhang gebracht hat. Die Beweise dafür sind ganz mathematisch geführt, sie lassen sich aber auch, wie nachstehend gezeigt werden soll, durch Anschauung erbringen.

Die erstgenannte Bedingung ist für den Photographen in etwas ungewohnter Form ausgedrückt; sie besagt aber nichts anderes, als was allgemein bekannt ist, daß jede Aufnahme, wenn sie in richtiger Perspektive erscheinen soll, aus der Entfernung betrachtet werden muß, in welcher sie vom Objektiv entworfen wurde, bezw. in so viel mal größerer Entfernung, als eine eventuelle nachträgliche Vergrößerung beträgt.

Um sich die Wahrheit dieses Satzes klar zu machen, denke man sich ein Haus mit einem dahinter liegenden Berg. Von einem gegebenen Punkt aus wird einem das Haus unter dem Winkel α_1, der Berg dagegen unter einem größeren Winkel α_2 erscheinen. Nähert man sich dem Haus, so wächst der Winkel, unter welchem das Haus erscheint, rascher als der, unter welchem der Berg erscheint. In einer gewissen Entfernung wird der Berggipfel den Hausgiebel gerade noch schneiden, d. h. beide werden unter dem gleichen Winkel α_3 erscheinen. Hat man vom ersten Punkt aus eine Aufnahme gemacht und bringt nun das fertige Bild aus einer gewissen Entfernung dem Auge immer näher, so wachsen die Winkel, unter denen Haus und Berg im Bilde erscheinen, gleichmäßig. Schließlich sieht man das Haus unter dem Winkel α_3, der Berg dagegen wird dann unter einem viel größeren Winkel erscheinen, was den Eindruck erweckt, als wäre der Berg dem Haus viel näher gerückt. Umgekehrt wird ein zu weiter Betrachtungsabstand die Einzelgegenstände scheinbar auseinanderziehen. Es gibt nur einen Punkt, von welchem aus Haus und Berg unter den ursprünglichen Winkeln α_1 und α_2 im Bild erscheinen, und das ist das Projektionszentrum. Dieses fiel bei der Aufnahme mit dem Mittelpunkt der Austrittspupille des Objektivs zusammen und hat demnach auch dieselbe Entfernung vom Bilde wie die Austrittspupille von der Platte, und in diesen Punkt muß auch das Auge gebracht werden, wenn es natürliche Perspektive empfinden soll.

Weniger bekannt ist die an zweiter Stelle genannte Bedingung, welche besagt, daß man, um die natürliche Schärfentiefe wahrzunehmen, das Objektiv so weit abblenden muß, daß seine Eintrittspupille nicht größer ist, als die des menschlichen Auges. Sie ist aber nicht weniger leicht einzusehen.

Wird ein Objektiv auf eine bestimmte Entfernung eingestellt, so entstehen von Objektpunkten, die vor und hinter der Einstellebene liegen, auf der Mattscheibe mehr oder weniger große Bildscheibchen. Man kann nun die Schärfe, bezw. Unschärfe einer Abbildung zahlenmäßig dadurch ausdrücken, daß man die absolute Größe der Bildscheibchen mißt, aber auch dadurch, daß man die relative Größe, d. h. den Winkelwert bestimmt, unter welchem sie von der Blendenmitte (genau Austrittspupille)

aus erscheinen. Die absolute Größe dieser Bildscheibchen ist bei gegebener Objektentfernung abhängig von der Brennweite und dem Blendendurchmesser; sie nimmt mit beiden ab und zu. Die relative Größe bleibt ebenfalls dem Blendendurchmesser proportional, da dieser die Basis des ganzen Strahlenkegels ist, von welchem die Zerstreuungsscheibchen gebildet werden; dagegen ist sie unabhängig von der Brennweite. Man kann sich nämlich vorstellen, daß das Zerstreuungsscheibchen auf der Mattscheibe einem Zerstreuungsscheibchen im Objektraum auf der Einstellebene entspricht. Dieses erscheint vom Objektiv aus unter dem gleichen Winkel wie jenes, gleichgültig, wie groß die Brennweite des Objektivs ist, durch welches es abgebildet wird.

Das menschliche Auge ist nun, vom optischen Standpunkt aus betrachtet, wie jeder photographische Apparat, weiter nichts als eine Camera obscura, allerdings von sehr kleinen Dimensionen. Nach dem oben Gesagten dürfte es daher klar sein, daß die Zerstreuungsscheibchen auf der Netzhaut stets kleiner sein werden, als auf der Mattscheibe eines viel größeren photographischen Apparates, daß aber auch deren relative Größe im Auge kleiner sein muß, solange das Objektiv nicht so stark abgeblendet wird, daß seine wirksame Oeffnung der menschlichen Pupille gleichkommt. Es müssen demnach dem Auge, wenn es eine photographische Aufnahme, die mit einem Objektiv von großer Oeffnung gemacht ist, aus richtiger Entfernung betrachtet, Punkte, die vor oder hinter der Einstellebene gelegen sind, weit unschärfer erscheinen, als wenn es von derselben Stelle aus, von welcher die Aufnahme gemacht wurde, das Objekt direkt betrachten würde.

Daß dieses tatsächlich der Fall ist, wird wohl jeder schon beobachtet haben, der ein großes Porträt, das mit einem Objektiv von effektiv großer Oeffnung gemacht ist, betrachtet hat. Die Augen, auf die meistens eingestellt wird, sind scharf, aber schon das Ohr und gar erst die Schultern erscheinen viel unschärfer, als sie mit dem Auge direkt wahrgenommen würden.

Wir müssen demnach den von Gleichen ausgesprochenen Satz anerkennen und, wenn wir naturwahre Aufnahmen machen wollen, so weit abblenden, bis die wirksame Oeffnung etwa 6 mm beträgt, das ist $f/20$ bei einem Objektiv vom 120 mm Brennweite. Bei diesem Oeffnungsverhältnis sind aber Momentaufnahmen ausgeschlossen, und um auch solche machen zu können, müssen wir einen anderen Ausweg suchen, nämlich die Brennweite reduzieren. Auf diese Weise kommen wir zu Kameras mit kleinen Dimensionen, den sogen. Westentaschenkameras, wie z. B. die Goerz-Westentaschen-Tenax $4^1/_2 \times 6$ cm[1]).

1) Siehe dieses Jahrbuch für 1909, S. 31.

Sicherlich hat diese kleine Kamera nicht durch die Bequemlichkeit ihres Gebrauches allein so überraschend gute Aufnahme in der photographischen Welt gefunden, sondern vielmehr auch durch die Möglichkeit,· Bilder von künstlerischem Wert mit ihr machen zu können.

Die Optische Anstalt C. P. Goerz, A.-G. in Friedenau, hat es sich daher angelegen sein lassen, diese Kamera soviel als möglich zu verbessern. Vor allem wurde der Verschluß durch eine bessere Konstruktion ersetzt, einen sogen. Compoundververschluß, der Aufnahmen von $^1/_{250}$ Sekunde bis zur beliebigen Zeitdauer gestattet. Zu dieser kleinen Kamera sind auch Vergrößerungsapparate gebaut worden, die ohne viel Mühe und große Einrichtungen die Bilder zu vergrößern gestatten, und die Vergrößerungen sind von einer erstaunlich feinen Schärfe und Modulation. Die Goerz-Westentaschen-Tenax bildet somit samt dem dazugehörenden Vergrößerungsapparat das Rüstzeug, um naturgetreue photographische Abbildungen im Gleichenschen Sinne anfertigen zu können.

Nun möchte ich aber ja nicht, daß man mich falsch verstehe und meine Ausführungen etwa so deute, daß nur die Miniaturkameras eine Existenzberechtigung hätten; es liegt mir fern, dies behaupten zu wollen, und ist ebenfalls nicht etwa dem Gleichenschen Buch zu entnehmen. Auch mit größeren Kameras können wir naturgetreue Abbildungen erzielen.

Jedes noch so kleine Objekt, sollte es selbst ein mathematischer Punkt sein, gibt nämlich im Auge infolge seines unvollkommenen Baues und infolge der Beugung ein Zerstreuungsscheibchen von endlicher Ausdehnung, so daß wir nie einen Punkt als solchen wahrnehmen, sondern stets eine kleine Fläche, deren Durchmesser ungefähr den 4000sten Teil ihrer Entfernung vom Auge beträgt; es entspricht dies einer Winkelausdehnung von etwa 50 Sekunden. An diese Größe ist das Auge gewöhnt, und solange uns Zerstreuungsscheibchen unter keinem größeren Winkel als 50 Sekunden erscheinen, haben wir das Gefühl, ein Objekt scharf zu sehen.

Nun können aber auch Objektive, welche ideal korrigiert sind und eine größere Oeffnung als die Augenpupille haben, so eingestellt werden, daß sie von Objektpunkten Zerstreuungsscheibchen entwerfen, die nicht größer sind, als $^1/_{4000}$ ihrer Entfernung vom Objektiv, sobald diese Punkte nicht zu weit von der Einstellebene abliegen, oder Einstellebene und Objektpunkte genügend weit vom Objektiv entfernt sind. Es wird z. B. ein unendlich weit entfernter Punkt auf der Einstellebene stets einen objektseitigen Zerstreuungskreis bilden, der so groß ist, wie die wirksame Objektivöffnung. Ist die Einstellebene

um das 4000fache der wirksamen Objektivöffnung vom Objektiv entfernt, so wird selbstverständlich der objektseitige Zerstreuungskreis bildseitig auch in der noch zulässigen Größe von $^1/_{4000}$ seiner Entfernung vom Objektiv abgebildet. In derselben Größe entsteht auch ein Zerstreuungskreis von einem Punkt, der in der Mitte zwischen Objektiv und Einstellebene liegt, so daß alle Punkte von einer Entfernung an, die 2000 mal so groß ist, als die wirksame Objektivöffnung, dem Auge, wenn es das Bild im richtigen Abstand betrachtet, in natürlicher Schärfe erscheinen.

Näher gelegene Punkte werden unschärfer abgebildet, und dem Auge auch unschärfer erscheinen, als wenn es, an die Stelle des Objektivs gebracht, dieselben direkt betrachten würde. Die natürlich erscheinende Schärfe ist aber mit jedem großen Objektiv zu erreichen, sofern es sich genügend weit abblenden läßt.

Schließlich muß noch beigefügt werden, daß der ästhetische Genuß, den eine photographische Aufnahme bieten kann, glücklicherweise nicht von der exakten Erfüllung der mathematischen Bedingungen bei der Aufnahme und bei der Betrachtung abhängt, sondern daß sogar ein sehr weiter Spielraum gestattet ist.

Die Farbe photographischer Bilder.

Von E. J. Wall, F. R. P. S. in Rochester (N. Y., Ver. Staaten).

Es ist bekannt, daß auf Chlorsilber- und Chlorbromsilberplatten und -papieren mit Leichtigkeit Bilder in verschiedenen Farben erhalten werden können, und manche Schriftsteller haben diesen Vorgang zu erklären versucht. Eder und Pizzighelli[1]), die Pioniere in den Chlorsilberentwicklungsprozessen, haben behauptet, daß die Farbe abhängig sei von dem molekularen Zustande des metallischen Silbers.

Just[2]) sagt, daß die Farbe abhängig sei von der Exposition; aber seine Angaben sind nicht so beschaffen, daß man klar daraus wird, an was er eigentlich denkt. Er setzt wenigstens auseinander, daß durch die chemische Entwicklung des Silberhaloidsalzes zwei Reduktionsstufen gebildet werden; die erste gibt ein rötliches und die zweite ein schwarzes Reduktionsprodukt. Das letztere ist das Resultat einer fortgesetzten Reduktion der ersteren. Weiter führt er aus, daß, je stärker

1) Die Photographie mit Chlorsilbergelatine und Entwicklung. 1881, S. 20.
2) Leitfaden für den Positiventwicklungsprozeß auf Gelatineemulsionspapier. 1890, S. 75.

der Entwickler, um so schneller die rote Reduktionsstufe in die schwarze übergeht, und daß sehr schwache Entwickler mit Chlorsilber zuerst das rote Reduktionsprodukt ergeben, daß aber der endgültige Ton abhängig ist von der Dauer der Entwicklung.

Gaedicke[1]) behauptet, daß mit ungereiftem Bromsilber verschiedene warme Töne erhalten werden könnten.

Eder[2]) hat diesen Gegenstand sowohl hinsichtlich der Chlor-, als auch der Chlorbromsilberemulsionen[3]) behandelt und behauptet folgendes: „Sicherer ist allerdings die Belichtung bei einem Gasbrenner, z. B. bei einem Auerschen Gasglühlicht in $1/2$ m Abstand, 10 Sekunden bis 1 Minute; andere Lichtquellen (Magnesiumlicht), welche reicher an violetten Strahlen sind, als gewöhnliches Gaslicht, affizieren in hohem Grade das in den Chlorbromplatten enthaltene Chlorsilber, entziehen denselben in dem photochemischen Prozesse mehr davon, und erteilen den fertigen, entwickelten Bildern mehr jene warme Farbennuance, welche dem Chlorsilber in höherem Grade eigen ist, als dem Bromsilber. Diese Unterschiede sind jedoch nur dann auffallend, wenn die Schichten reich an Chlorsilber sind.“

Im Jahre 1896 hat Goderus[4]) in einer Abhandlung, betitelt: „Die Farben der auf Chlorsilbergelatine durch Entwicklung erhaltenen transparenten Bilder“, ausführlich eine mit Eisenoxalatentwickler vorgenommene Reihe von Experimenten beschrieben, aber er spricht die Ansicht aus, daß die daraus gewonnenen Schlüsse auch für andere Entwickler gelten können. Er sagt kurz, daß das quantitative Verhältnis des Bromsalzes im Entwickler einen Hauptfaktor für die Bestimmung der Farbe bilde und daß die Expositionszeit durchaus keinen Einfluß darauf habe, indem es ganz unwesentlich sei, ob die Expositionszeiten verschiedene seien bei ein und derselben Lichtquelle, oder ob sie die gleichen seien bei Lichtquellen verschiedener Intensität. Die Expositionszeit bestimmt nur die Dichtigkeit und die Menge an Detail; wenn die Exposition ungenügend war, so kann die Entwicklung nicht unterbrochen werden, wenn der gewünschte Ton eingetreten ist. Durch die gewünschte Farbe wird die Expositionszeit bestimmt, und nicht umgekehrt. Die Farbe hängt ab von der Zusammensetzung des Entwicklers; je größer das Verhältnis des Bromsalzes im Entwickler und je geringer der Gehalt an wirklichem Reduktionsmittel ist, um so wärmer wird die Farbe; je länger die Entwicklung, um so kälter die Farbe;

1) „Phot. Wochenbl.“ 1890, S. 413.
2) Ausführliches Handbuch. 5. Aufl., S. 725.
3) Desgl., S. 750, 755.
4) „Bulletin de l'association Belge.“ 1896, S. 453.

die brillantesten Farben erhält man mit kurzer Entwicklung und einer großen Quantität Bromsalz.

Ueber dieses Thema haben auch Schaum und Schloemann[1]), sowie auch Schaum allein[2]) Mitteilungen gemacht, und sie sind zu dem Schlusse gekommen, daß die Farben herrühren von der gegenseitigen Entfernung der Silberkörner in der Gelatine. Schaum behauptet[2]) er habe eine Bromsilberemulsion hergestellt, welche ebenso, wie eine Gaslichtemulsion behandelt werden kann und warme Farbentöne gibt.

Im Verlaufe verschiedener Experimente mit Chlorsilber- und Chlorbromsilberemulsionen wurde diese Frage geprüft und eine Reihe von Emulsionen hergestellt; den Ausgangspunkt bildete eine reine Chlorsilberemulsion, worauf dann allmählich die Quantität Bromsilber von 0,5 bis 90 Prozent des gesamten Gehaltes an Silberhaloidsalz vergrößert wurde. Dann wurden auf dieselbe Weise noch einige reine Bromsilberemulsionen hergestellt.

Diese Emulsionen wurden ganz genau gleich behandelt, auf Platten gegossen und exponiert und dann in gleicher Weise entwickelt. Die Expositionszeiten variierten nach Maßgabe der Empfindlichkeit der Emulsionen, welche, wenn auch nicht in bestimmtem Verhältnis, mit zunehmendem Bromsilbergehalt sich änderte. Bei der Entwicklung fand ich, daß am Schlusse der Entwicklung die Farben der Bilder tatsächlich dieselben waren, wodurch erwiesen wird, daß das Silberhaloidsalz keinen Einfluß auf die Bestimmung der Farbe ausübt. Ferner wurde eine Probe gemacht mit einer Bromjodsilberemulsion, und auch hier ergaben sich dieselben Farben. Bei allen Versuchen wurde ein Metolhydrochinonentwickler, Magnesiumband, eine Nernstlampe und eine flache Gasflamme angewandt, wobei sich in jeder Serie dieselben Farbentöne ergaben.

Daß die Farbe nicht herrührt von der mehr oder weniger großen Quantität metallischen Silbers, wird dadurch bewiesen, daß die hellsten Töne dieselbe Färbung haben, wie die dunkelsten, und die benutzte Probeplatte besaß eine Serie von Dunkelheitsgraden von 1 bis 1024 oder eine Serie von Dichtigkeitsgraden von 1 bis 3,01.

Daraus ist ersichtlich, daß eine Verlängerung der Exposition, wenn alle anderen Verhältnisse dieselben bleiben, die Farbe der Bilder nicht beeinflußt, wo nicht die schwächsten Töne oder die hohen Lichter sehr warm und die tiefsten Schatten schwarz sein sollten.

1) „Zeitschr. f. wiss. Photogr.“ 1907 (5), S. 109.
2) „Eders Jahrbuch“ 1906, S. 146, und 1907, S. 176.

Im Laufe der Experimente zeigten eine oder zwei Emulsionen ein grobes Korn, welches unter einer Einstellupe sichtbar wurde, bevor die Platten entwickelt waren und welches sich in allen Fällen über die ganze Platte schwarz entwickelte, obgleich die Farbe des Bildes selbst eine warme war, so daß man in den warmen Tönen das schwarze, grobe Korn verteilt sehen konnte.

Wenn bei Wiederholung der Experimente die Emulsionen durch Digestion nachgereift waren, so entstanden kältere Töne, und wenn der Reifungsprozeß lange genug fortgesetzt wurde, so wurde es immer schwerer, warme Töne zu erhalten, obgleich die Exposition verlängert und der Entwickler verändert wurde.

Diese Experimente scheinen die Richtigkeit der Behauptung Eders, daß der Reifungsgrad (der Emulsion) einen wichtigen Faktor bei der Bestimmung der Farbe bilde, zu bestätigen, aber sie scheinen seine Behauptung, daß der Gehalt (der Emulsion) an Chlorsilber von großer Wichtigkeit sei, zu widerlegen.

Die Rolle der Gelatine beim „chemischen“ Entwicklungsprozeß belichteter Bromsilbergelatineplatten.

Von A. P. H. Trivelli in Scheveningen.

1. Die große Komplikation von Erscheinungen und chemischen Reaktionen, welche bei der „chemischen“ Entwicklung von belichteten Bromsilbergelatineplatten auftritt, braucht derselben der photochemischen Zersetzung der Silberhaloiden nichts nachzugeben. Bis jetzt ist der Ferrosalzentwickler noch am besten studiert worden, und zwar speziell der Kaliumferrooxalatentwickler, wobei im allgemeinen einfachere Reaktionen, als bei den substituierten aromatischen Verbindungen auftreten.

Wird die chemische Gleichung für die Entwicklung einer Bromsilberkollodiumplatte mit Kaliumferrooxalat durch



$$Ag^{\cdot} + Fe\,(C_2\,O_4)_2'' = Ag_{\text{met}} + Fe\,(C_2\,O_4)_2'$$

wiedergegeben, wobei also ein Silberion in metallisches Silber umgesetzt wird, so ist die Reaktionsgeschwindigkeit dieses Entwicklungsprozesses durch

$$\frac{dx}{dt} = K\,C_{Ag^{\cdot}} \cdot C_{Fe\,(C_2\,O_4)_2''}$$

wiedergegeben, worin K ein Koeffizient und C die Konzentration darstellt.

G. Bredig[1]) hat zuerst auf die Bedeutung des Reduktionspotentials hingewiesen. Es ist eine bestimmte Tatsache, daß die Reaktionsgeschwindigkeit eines Entwicklungsprozesses in hohem Grade von diesem Reduktionspotential abhängig ist, ohne daß man bis jetzt hat konstatieren können, daß dieses Potential und die Reaktionsgeschwindigkeit in geradem Verhältnis zueinander stehen. S. E. Sheppard und C. E. K. Mees[2]) wollen dieses Verhältnis in einer von W. Nernst[3]) in der Form des Ohmschen Gesetzes aufgestellten Formel ausdrücken:

$$\text{Reaktionsgeschwindigkeit} = \frac{\text{Potential}}{\text{Widerstand}}$$

und sie fügen hinzu, daß dieser Widerstand bei chemischen Reaktionen ein schwer zu definierender und zu messender Ausdruck ist.

Nach den Abneyschen[4]), Schaumschen[5]), Sheppardschen und Meesschen[6]) Untersuchungen wirkt die Gelatine verzögernd auf die Reaktionsgeschwindigkeit der Entwicklung belichteter Bromsilbergelatineplatten. Da bis jetzt noch durch keine einzige Tatsache sicher gezeigt werden konnte, daß die Gelatine sich selbst an der Entwicklungsreaktion beteiligt, darf man die Funktion der Gelatine beim Entwicklungsprozeß als eine den Reaktionswiderstand erhöhende Funktion betrachten.

2. Es ist eine bekannte Tatsache, daß beim größten Teil der üblichen Entwickler die Zusammensetzung der festen Reaktionsprodukte in hohem Grade von dem Bindemittel der photographischen Platte abhängig ist. Wenn eine belichtete Bromsilberkollodiumplatte mit Kaliumferrooxalat entwickelt wird, so bekommt man als unlösliches Reaktionsprodukt das rein metallische Silber, welches vollkommen in HNO_3, H_2CrO_4, $H_2S_2O_8$ usw. löslich ist und darin auch wieder durch die bekannten chemischen Reaktionen als Silber nachzuweisen ist. Wird eine belichtete Bromsilbergelatineplatte mit Kaliumferrooxalat entwickelt, so bekommt man als unlösliches Reaktionsprodukt einen schwarzen oder grauen Stoff, welcher nach Abneys[7]) Ansicht aus metallischem Silber bestehen soll, aber, wie Lüppo-Cramer[8]) zeigte, bei der HNO_3-, H_2CrO_4- oder $H_2S_2O_8$-Reaktion einen Rest hinterläßt, welcher vollkommen

---

1) Dieses Jahrbuch für 1895.
2) „Zeitschr. f. wiss. Photogr.“ 1905 (3), S. 283.
3) W. Nernst, Theoretische Chemie. 5. Aufl., S. 670.
4) Treat. on Phot. 1893; dieses Jahrbuch für 1898, S. 420.
5) „Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1904 (1), S. 380.
6) Desgl. 1909 (7), S. 18.
7) „Phil. Mag.“ 1878.
8) „Phot. Korresp.“ 1905, S. 319.

in einer $Na_2S_2O_3$-Lösung löslich ist, auf sich selbst durch einen Entwickler als belichtetes Bromsilber reduziert werden kann und aus diesen Gründen also nicht aus rein metallischem Silber bestehen kann.

In „Die chemischen Vorgänge in der Photographie" wies R. Luther übrigens schon früher darauf hin, daß das sogen. „Zurücklaufen" des Bildes einer entwickelten Bromsilbergelatineplatte in einer $Na_2S_2O_3$-Lösung erklärt werden kann durch einen Gehalt gelösten atmosphärischen Sauerstoffes in der $Na_2S_2O_3$-Lösung oder durch einen Subbromidgehalt des entwickelten Bildes oder durch beide Ursachen zu gleicher Zeit.

Es zeigen sogar ausgekochte $Na_2S_2O_3$-Lösungen ebenfalls das sogen. „Zurücklaufen" des entwickelten Bildes, und zwar in verschiedenen Graden, je nachdem man diesen oder jenen Entwickler gebraucht hat. So ist z. B. dieses sogen. „Zurücklaufen" bei einem mit Pyrogallol entwickelten Bilde in einer $Na_2S_2O_3$-Lösung viel geringer als bei einem mit *p*-Amidophenol entwickelten Bilde. Man kann also wirklich dem unlöslichen Reaktionsprodukt der Entwicklung einer belichteten Bromsilbergelatineplatte einen Subbromidgehalt zuschreiben, wodurch das Auftreten eines Restes nach der HNO_3-, H_2CrO_4- oder $H_2S_2O_8$-Reaktion erklärt werden kann. Die weniger guten Resultate, welche man mit einer Persulfatabschwächung bei den mit *p*-Amidophenol entwickelten Bildern bekommt, sind durch den hohen Subbromidgehalt sehr gut erklärlich.

Beschleunigung der Reaktion durch Erhöhung der Konzentration des Entwicklers gibt bei der Bromsilbergelatineplatte noch keine Verringerung des Subbromidgehalts; auch gibt Verzögerung der Reaktion durch Verringerung der Konzentration des Entwicklers bei Bromsilberkollodiumplatten noch keine Subbromide als Reaktionsprodukt. Dieses gilt wenigstens insoweit, als die Beobachtung bei bestimmter Konzentrationsvermehrung oder -verringerung dieses lehrt. Denn bekanntlich kann man einen bestimmten Entwickler nicht willkürlich konzentrierter machen oder verdünnen, ohne daß neben der Entwicklung ein Entwicklungsschleier oder ein dichroitischer Schleier auftritt.

Die reaktionswiderstanderhöhende Wirkung der Gelatine übt also auf den „chemischen" Entwicklungsprozeß der belichteten Bromsilbergelatineplatte einen sehr speziellen und sehr eingreifenden Einfluß aus, welcher nicht ohne praktische Bedeutung ist.

3. Auf Vorschlag von M. Andresen[1]) wird der relative Reduktionswert eines Entwicklers durch die Quantität Silber,

---

1) „Phot. Korresp." 1900, S. 189.

welche eine bestimmte Quantität dieses Entwicklers aus frisch präzipitiertem Bromsilber frei macht, bestimmt.

Dieser Bestimmung kann nur praktischer Wert zugeschrieben werden für die Kollodiumplatten, aber nicht für die Gelatineplatten, weil die Schwärzung bei der Bromsilbergelatineplatte größtenteils einem Subbromidgehalt zuzuschreiben ist.

Man kann also die praktische Bedeutung der Gelatine bei dem „chemischen“ Entwicklungsprozeß als die Ursache betrachten, wodurch eine bestimmte Quantität Entwickler eine größere Quantität Bromsilber reduziert, als durch den relativen Reduktionswert gegeben sein sollte, denn bei den Gelatineplatten wird nicht als unlösliches Reaktionsprodukt das metallische Silber, sondern das Zwischenprodukt Subbromid geliefert. Dieses muß zur Folge haben, daß, unabhängig von der Reaktionsgeschwindigkeit des Entwicklungsprozesses die Entwicklungsgeschwindigkeit, d. i. die Schwärzungszunahme, größer wird, was wohl daraus hervorgeht, daß eine Hinzufügung von NH_3, $KSCN$, KBr usw. zu dem Entwickler, wodurch der Subbromidgehalt des festen Reaktionsproduktes abnimmt, mit einer bedeutenden Verringerung der Entwicklungsgeschwindigkeit verbunden ist. Uebrigens ist es eine allgemein geltende Tatsache, daß alle sogen. „physikalischen“ Entwickler, die ein Silberkorn als festes Reaktionsprodukt liefern, im allgemeinen auch langsame Entwickler sind. Hier muß darauf hingewiesen werden, daß dieses nur gilt für diejenigen „physikalischen“ Entwickler, wobei die Nährungssubstanz durch das Bromsilber der Platte geliefert wird und nicht durch Hinzufügung von $AgNO_3$.

Will man also z. B. den Einfluß von KBr auf den Entwickler studieren, über welchen Gegenstand schon sehr viele bedeutende Studien von Eder, Luther, Schaum, Sheppard und Mees veröffentlicht worden sind, so scheint es wünschenswerter, dieses Studium bei Kollodiumplatten, als bei Gelatineplatten zu machen, weil in dem letzten Falle durch eine Zunahme des Silbergehalts des Entwicklungskorns der relative Reduktionswert des Entwicklers bedeutend kleiner geworden sein kann.

Jedenfalls läßt sich neben den schon früher von anderen veröffentlichten Ursachen, wenigstens bei höheren Konzentrationen, die reaktionsverzögernde Wirkung des KBr nach dem Obenstehenden auch noch durch die Verringerung des relativen Reduktionswertes des Entwicklers erklären.

4. Die Gelatine hat bei dem Entwicklungsprozeß noch eine andere Bedeutung. Die Tatsache, daß eine Anzahl üblicher Entwickler bei den üblichen Konzentrationen imstande sind, das bindemittelfreie Bromsilber in unbelichtetem Zustande zu reduzieren (so daß man dabei für das Entwickeln eines Bildes seine

Zuflucht zu Entwicklern mit einem niedrigeren Reduktionspotential nehmen muß, welche jedoch wieder für die Entwicklung von Bromsilbergelatineplatten im allgemeinen praktisch weniger geeignet sind), weist wohl darauf hin, daß neben der Reduktion des in dem Entwickler gelösten Bromsilbers auch eine direkte Reduktion des festen Bromsilbers auftritt, es sei denn nur an der Oberfläche des Bromsilberkornes. Solch ein reduziertes Bromsilbermolekül kann dann wieder als Keim für den gewöhnlichen Entwicklungsprozeß fungieren, wodurch ein Entwicklungsschleier auftritt. Wenn man also in der Praxis nur solche Entwickler wählt, wobei die direkte Reduktion des festen Bromsilbers langsamer vor sich geht, als die Reduktion des gelösten Bromsilbers, so wird die reaktionsverzögernde Wirkung der Gelatine auf beide Reaktionen zur Folge haben, daß der Zeitunterschied für das sichtbare Auftreten der festen Produkte der beiden Reaktionen vergrößert wird, mit anderen Worten: der gewöhnliche Entwicklungsprozeß wird länger stattfinden können, bevor der Entwicklungsschleier auftritt. Die Gelatine wirkt also diesem Entwicklungsschleier scheinbar entgegen.

Rationelle Einstellung und Abblendung des photographischen Objektivs.

Von Fr. Paul Liesegang in Düsseldorf.

Wenn man bei einer photographischen Aufnahme mit e und h die Abstände des nächsten und fernsten Objektpunktes bezeichnet, so hat man bei rationellem Arbeiten einzustellen auf eine Entfernung [1] $a = \frac{2\,e\,h}{e + h}$ [1]). Für diesen Ausdruck, der im Grenzfall $h = \infty$ den bekannten Wert $a = 2\,e$ annimmt, möchte ich hier eine Umschreibung mitteilen, die folgendermaßen lautet: [2] $\frac{a - e}{h - a} = \frac{e}{h}$. Das heißt, um den Einstellpunkt zu finden, teilt man die „Tiefe“ $(h - e)$ im Verhältnis $e : h$. Wenn z. B. $e = 3$ m und $h = 6$ m, so ist $h - e = 3$ m, und wir müssen diese Strecke im Verhältnis $3 : 6 = 1 : 2$ teilen, um die Einstellweite gleich 4 m zu finden. Dieser Ausdruck sagt uns ferner: In Fällen, wo die Tiefe gering ist und nahezu $e = h$, stellt man auf die Mitte zwischen nächstem und fernstem Objektpunkt

---

1) Vergl. F. Paul Liesegang: Die richtige Ausnutzung des Objektivs. Düsseldorf 1896.

ein; das trifft beispielsweise zu bei Aufnahmen in natürlicher Größe[1]).

Betrachtet man die Verhältnisse auf der Bildseite, so gelangen wir zu einem analogen Ausdruck, der lautet: [3] $b_a = \frac{2\, b_e\, b_h}{b_e + b_h}$ und den man ebenfalls umschreiben kann in

[4] $\frac{b_e - b_a}{b_a - b_h} = \frac{b_e}{b_h}$, wobei b_e, b_h und b_a die Auszuglängen bedeuten, die den Abständen e, h und a entsprechen. Man kann danach eine rationelle Einstellung erhalten, indem man die „konjugierte Tiefe" $(b_e - b_h)$ im Verhältnis der Auszüge b_e und b_h teilt. Man gewinnt letztere durch Scharfeinstellung auf nächsten und fernsten Objektpunkt.

Der letzte Ausdruck läßt sich weiterhin umschreiben in [5] $\frac{b_e - b_a}{b_a - b_h} = \frac{e\,(h - f)}{h\,(e - f)}$. Wir können annähernd $\frac{h - f}{e - f} = \frac{h}{e}$ setzen, wenn h und e sehr groß sind im Verhältnis zur Brennweite f, und andererseits auch, wenn der Unterschied zwischen e und h ein geringer ist, wie z. B. bei Aufnahmen in natürlicher Größe. Alsdann ist $\frac{b_e - b_a}{b_a - b_h} = 1$, und wir haben die Mitte der „konjugierten Tiefe" zu nehmen, um die Einstellung zu erhalten.

Die Herleitung der oben gegebenen Ausdrücke läßt sich sehr einfach mittels einer Zeichnung (Fig. 8) bewirken. Wir haben rechts (auf der Bildseite) [6] $\frac{b_e}{b_e - b_a} = \frac{d}{x}$ und [7] $\frac{b_h}{b_a - b_h} = \frac{d}{x}$; daraus [8] $\frac{b_e - b_a}{b_a - b_h} = \frac{b_e}{b_h}$. Das gleiche ergibt sich auf der Objektseite (links).

Nun die Abblendung! Für den Blendendurchmesser leiten wir aus der Fig. 8 (vergl. 6) ohne weiteres den Ausdruck her: [9] $d = \frac{b_e\, x}{b_e - b_a}$, einen Ausdruck, den ich zuvor erst durch

---

1) Dr. H. Harting: Optisches Hilfsbuch für Photographierende. Berlin 1909 S. 97; „Phot. Ind." 1910, Heft 36, S. 1182, wo ich einen anderen Nachweis hierfür gab.

lange Umrechnung gewonnen hatte (vergl. meinen Vortrag auf der Königsberger Naturforscherversammlung). Aus 6 und 7 bekommen wir ferner [10] $d = \frac{b_e + b_h}{b_e - b_h} \cdot x$ und [11] $\frac{f}{d} = \frac{b_e - b_h}{x} \cdot \frac{f}{b_e + b_h}$. Dabei ist wieder $b_e - b_h$ die konjugierte Tiefe. Bei hinreichend großem Abstand von Vorder- und Hintergrund sind b_e und b_h wenig verschieden von f, und wir können annähernd setzen [12] $\frac{f}{d} = \frac{b_e - b_h}{2x}$. Dieser Ausdruck sagt uns: für ein bestimmtes Oeffnungsverhältnis ist bei gleichem x für jeden Wert von a die konjugierte Tiefe $b_e - b_h$ konstant. Bei Aufnahmen in natürlicher Größe mit geringer Tiefe ist annähernd $b_e + b_h = 4f$ und also [13] $\frac{f}{d} = \frac{b_e - b_h}{4x}$.

Auf Grund des Ausdrucks 13 habe ich einen Rechenschieber (vergl. Fig. 9) konstruiert, der für jede Tiefe die erforderliche Mindestabblendung angibt. Der obere Schenkel trägt die Einstellskala mit den verschiedenen Entfernungszahlen; auf dem verschiebbaren zweiten Schenkel sind Teilstriche mit Zahlen angebracht, welche das Oeffnungsverhältnis angeben. Zur Feststellung dieser Teilung muß man wenigstens in einem Falle die erforderliche Mindestabblendung durch Kontrollaufnahmen bestimmen. Jede Erörterung über die zulässige Größe des Zerstreuungskreises x fällt dabei fort: man beurteilt die Kontrollaufnahmen, die unter sonst gleichen Verhältnissen mit verschieden starker Abblendung gemacht werden, auf ihre Schärfe und nimmt diejenige Aufnahme als Grundlage, die bei möglichst geringer Abblendung hinreichend scharf erscheint. Es sei z. B. gefunden, daß für eine Tiefe von 4 m bis ∞ (bei Einstellung auf 8 m) eine Mindestabblendung $f/18$ erforderlich sei. Dann kommt die Blendenzahl 18 gegenüber die Entfernungszahl 4; die andere Einteilung wird entsprechend vorgenommen. Soll nun die Abblendung z. B. für eine Tiefenausdehnung festgestellt werden, die von 3 m bis 12 m geht, so stellen wir, wie es die untere Zeichnung von Fig. 9 andeutet, die Marke 0 des „Blendensuchers" auf den Teilstrich 12 der Entfernungsskala und sehen zu, welche Zahl dem Teilstrich 3 gegenübersteht. In unserem Falle würde das 18 sein. Der Blendensucher kann am Laufboden des Apparates angebracht werden; er läßt sich auch, wie Fig. 10 zeigt, mit der Einstellskala an der Spezialfassung von

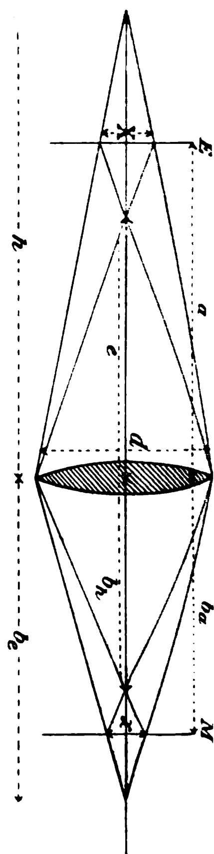


Fig. 8.

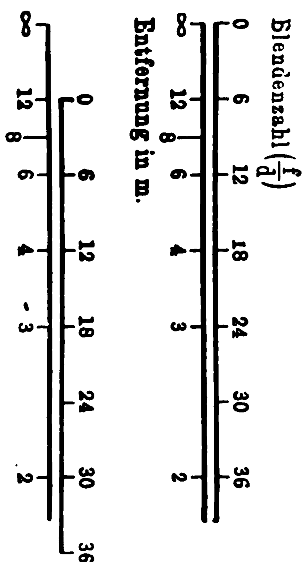


Fig. 9.

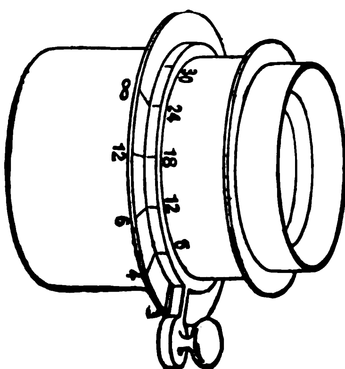


Fig. 10.

Handkameraobjektiven kombinieren. Das Arbeiten gestaltet sich bei dieser Anordnung folgendermaßen. Man stellt zunächst scharf ein auf den fernsten Gegenstand, merkt sich den an der

Einstellskala angezeigten Teilstrich, stellt dann scharf ein auf den nächsten Gegenstand und sieht nun nach, welche Blendenzahl jetzt dem erst gefundenen Teilstrich gegenübersteht. Danach richtet man die Blende ein, während das Objektiv auf die Mitte zwischen beide Einstellungen gebracht wird.

Die Angaben des Blendensuchers gelten für Aufnahmen, bei denen Vorder- und Hintergrund sehr groß sind im Verhältnis zur Brennweite. Bei Aufnahmen in natürlicher Größe können wir nach Ausdruck 13 mit doppelt so großer Blende arbeiten als bei 12; es läßt sich also auch hier der Blendensucher als Anhalt benutzen. In allen Fällen, die nicht unter die Ausdrücke 12 und 13 gehören, muß man sich nach dem Ausdruck 11 richten. Aber auch hier kann man den Blendensucher brauchen: man überschlägt, wieviel größer $\frac{b_e + b_h}{2}$ ist als f, und findet damit die Zahl, um wieviel größer die Blende genommen werden kann, als die Angabe der Skala. In der Regel wird $\frac{b_e + b_h}{2}$ nicht viel verschieden von b_a sein, so daß ein Vergleich zwischen b_a und f genügt.

Betrachten wir nun die Blendenöffnung in bezug auf die Verhältnisse der Objektseite. Wir haben da analog zur Bildseite [14] $\frac{d}{X} = \frac{e}{a-e}$ und [15] $\frac{d}{X} = \frac{h}{h-a}$. Dabei ist E die Einstellebene und X der Zerstreuungskreis im Objektraum — nach der durch M. von Rohr gegebenen Darstellung. Nehmen wir mit Scheffer $X = \frac{a}{1000}$ an[1]), so erhalten wir für den Fall, daß $h = \infty$, aus dem Ausdruck 15, den wir [16] $\frac{d}{X} = \frac{1}{1 - \frac{a}{h}}$ schreiben können: [17] $d = X = \frac{a}{1000}$, einen Wert, den ich auf dem photographischen Kongreß zu Brüssel 1897 in anderer Weise entwickelte. Aus 14 und 15 ergibt sich [18] $\frac{f}{d} = \frac{h-e}{X} \cdot \frac{f}{h+e}$. Bei geringer Tiefe ist annähernd $e + h = 2a$.

1) „Phot. Rundschau" 1910, Heft 24, S. 281; „Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 953.

Nehmen wir ferner an, daß die Vergrößerung eine n-fache sei, wobei $a = (n+1) \cdot f$, so ist die Tiefe [20] $T = h - e = 2\,(n+1)\,X\,\frac{f}{d}$. Wer lieber mit dem Zerstreuungskreis x auf der Bildseite rechnet, braucht nur zu berücksichtigen, daß $X = n x$ ist; er erhält also [21] $T = 2n\,(n+1)\,x\,\frac{f}{d}$. Die Tiefe ist mithin proportional $\frac{f}{d}$, worauf Hans Schmidt für den speziellen Fall von Aufnahmen in natürlicher Größe zuerst hinwies [1]).

Ueber das Nachreifen panchromatischer Platten.

Von Dr. Erich Stenger in Charlottenburg.

Es ist eine öfters beobachtete Tatsache, daß die Empfindlichkeit photographischer Bromsilbergelatineplatten unter dem Einfluß der Wärme wächst, ein Vorgang, welcher als nachträgliche Reifung der fertigen Trockenplatte anzusehen ist, falls die durch Wärme hervorgerufene Empfindlichkeitssteigerung bleibend ist. Die Literatur über meist viele Jahre zurückliegende Versuche ist in Eders Handbuch, 5. Aufl., Bd. 3, S. 81 und 82, zusammengestellt.

Da neuere systematische Versuche, auch solche an farbenempfindlichen Schichten nicht vorliegen, studierte der Verfasser das Nachreifen panchromatischer Platten an einer gut eingeführten Handelsmarke (Perchromo-Perutz). Es handelt sich um die Beantwortung zweier Fragen:

1. Welchen Einfluß die Wärme auf die Allgemeinempfindlichkeit auszuüben vermag;

2. welchen Einfluß sie im besonderen auf die Farbenempfindlichkeit geltend macht.

Plattenstreifen wurden in einem Wärmeschrank bei konstanter Temperatur bestimmte Zeiten lang erhitzt, in Scheiners Sensitometer belichtet und gleichzeitig mit ebenso belichteten, jedoch nicht erwärmten Plattenstreifen entwickelt (Rodinal 5:100, 4 Minuten lang). Die Empfindlichkeitssteigerung ergab sich durch das Ablesen der Scheinergrade, außerdem wurden nach Messungen in Martens' Polarisationsphotometer die Schwärzungen der stärkst gedeckten Sensitometerfelder und der Plattenschleier miteinander verglichen. Um zu entscheiden, ob durch

---

1) Vergl. „Phot. Ind." 1910, Heft 34, S. 1120, und Heft 36, S. 1182.

Wärmezufuhr die Farbenempfindlichkeit Veränderungen erfuhr, wurden erwärmte und nicht erwärmte Platten in einem Gitterspektrographen gleichmäßig belichtet. Nach gemeinsamer Entwicklung wurden die Empfindlichkeitskurven gegen das spektral zerlegte Licht ermittelt und einander gegenübergestellt. Die gefundenen Resultate, welche sich der Größenordnung nach nicht verallgemeinern lassen, sind praktisch verwertbar. Im folgenden ist auszugsweise eine Versuchsreihe wiedergegeben, welche unter den als besonders günstig ermittelten Versuchsbedingungen erhalten wurde; im übrigen muß auf die ausführliche, demnächst erfolgende Publikation an anderer Stelle verwiesen werden („Phot. Rundschau" 1911).

Es ergab sich, daß ein Erwärmen auf 45 ° C für die gewählte Plattensorte besonders vorteilhaft war. Nach Tabelle 1 wurden Plattenstreifen bis zu 168 Stunden lang erwärmt.

Tabelle 1.

Versuchsdauer in Stunden	Mittel aus Versuchsplatten	Scheinergrade	relative Empfindlichkeit	Empfindlichkeitssteigerung etwa	Größte Gesamtschwärzung	Schleier	D_r als Differenz
			45 ° C				
0	11	10	8,9	—	0,79	0,39	0,40
6	2	11	11,3	$1\frac{1}{3}$	0,99	0,41	0,58
12	2	12	14,4	$1\frac{1}{2}$	1,16	0,44	0,72
18	2	13	18,3	2	1,30	0,47	0,83
24	2	14	23,4	$2\frac{1}{2}$	1,42	0,51	0,91
48	2	14	23,4	$2\frac{1}{2}$	1,55	0,61	0,94
96	2	15	29,8	$3\frac{1}{3}$	1,67	0,70	0,97
168	2	14	23,4	$2\frac{1}{2}$	1,80	0,91	0,89

Fig. 11 läßt erkennen, daß das Optimum der Behandlung bei einer Nachreifung von 24 Stunden liegt, wenn Empfindlichkeitssteigerung und Schleier in Rechnung gezogen werden. Die Wärmewirkung tritt sofort ein und macht sich in einer starken Empfindlichkeitssteigerung bemerkbar. Der Schleier nimmt fast proportional zur Zeit zu, während die Gesamtschwärzung des stärkst gedeckten Photometerfeldes bis zur 24stündigen Wärmezufuhr sehr stark wächst, so daß die bildgebende Schwärzung D_r eine steil ansteigende Kurve bildet als Differenz aus Gesamtschwärzung und Schleier. Bei längerer Einwirkungszeit als

24 Stunden steigt die Gesamtschwärzung wesentlich langsamer und etwa in gleichem Maße der Schleierzunahme an, so daß

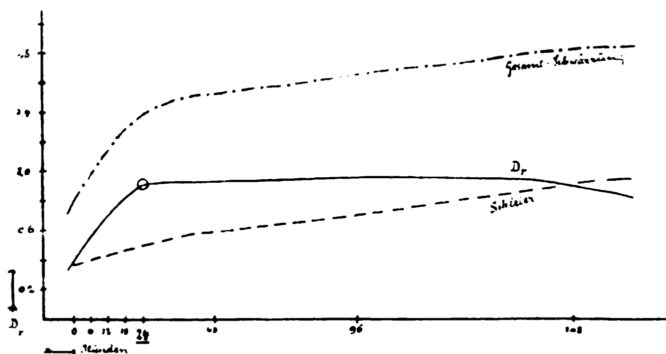


Fig. 11.

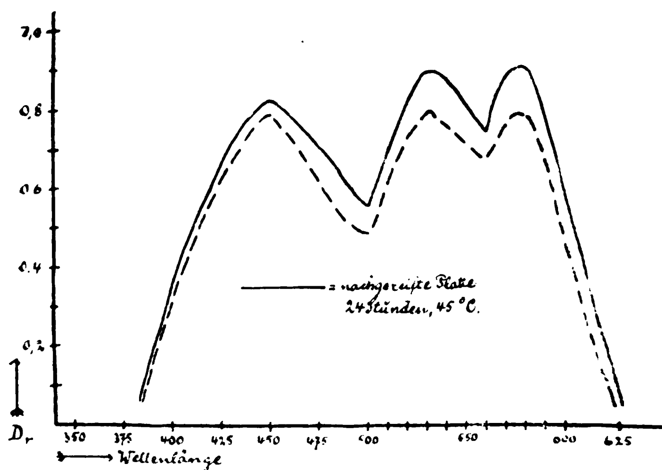


Fig 12.

die Differenzwerte für D_r fast konstant bleiben. Nach den im Scheiner-Sensitometer erhaltenen Werten ist nach 24 Stunden

die Empfindlichkeit etwa $2^1/_2$fach gestiegen (Berechnung siehe Eders Jahrbuch, 5. Aufl., Bd. 3, S. 215).

In Tabelle 2 wird ein charakteristisches Beispiel der spektralen Empfindlichkeit vor und nach der Nachreifung (24 Stunden bei 45 ^{0} C) gegeben. Man erkennt an der diesen Zahlen entsprechenden Kurvendarstellung in Fig. 12, daß die Eigenempfindlichkeit im Blau etwas, die Farbenempfindlichkeit im Grün und mehr noch im Orange deutlich gewachsen ist. Die durch das Nachreifen erzeugte Empfindlichkeitszunahme erstreckt sich also auf die ganze spektrale Empfindlichkeit der Platten unter Bevorzugung der Orange-Empfindlichkeit. Dies war auch schon praktisch während einer wissenschaftlichen Expedition in den Tropen festgestellt worden; das zuerst ermittelte Filterverhältnis für Dreifarbenaufnahmen

Blau : Grün : Orange = 1 : $1^1/_2$: 3

ging bald in folgendes Verhältnis über:

Blau : Grün : Orange = 1 : $1^1/_4$: 2.

Dementsprechend ergab ein praktischer Laboratoriumsversuch als Filterverhältnis für eine normale panchromatische Emulsion:

Blau : Grün : Orange = 1 : 4 : 7,

und für die gleiche Emulsion nach der nachreifenden Wärmebehandlung:

Blau : Grün : Orange = 1 : $3^1/_2$: 5.

Die Resultate der Versuche lassen sich, soweit sie hier in Kürze geschildert wurden, folgendermaßen formulieren:

Tabelle 2.

Belichtungszeit		Schwärzungen bei der Wellenlänge:																
$i \cdot t$ in Sekunden	log $i \cdot t$	375	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	625
		einer bei 45 ^{0} C 24 Stunden lang nachgereiften Platte																
20	1,30	—	0,37	0,66	0,82	0,70	0,56	0,69	0,79	0,90	0,88	0,81	0,75	0,89	0,91	0,79	0,58	0,07
		einer nicht nachgereiften Platte																
20	1,30	—	0,34	0,67	0,79	0,65	0,49	0,67	0,74	0,79	0,76	0,72	0,68	0,77	0,79	0,68	0,45	—

1. Panchromatische Trockenplatten mittlerer Empfindlichkeit lassen sich durch Wärme nachreifen (im vorliegenden Falle $2^1/_2$fache Empfindlichkeit durch eine 24 Stunden lange Erwärmung auf 45 ° C).

2. Die Empfindlichkeitssteigerung erstreckt sich auf die gesamte spektrale Empfindlichkeit.

3. Da die Empfindlichkeit für Grün und für Orange verhältnismäßig mehr wächst als für Blau, findet eine Verbesserung des Filterverhältnisses statt.

4. Die Empfindlichkeitssteigerung ist in praktischen Grenzen eine bleibende und hängt nicht davon ab, ob die Platte warm oder kalt exponiert wird, und ob die Entwicklung sofort oder später vor sich geht.

Das geschilderte „Nachreifen panchromatischer Platten" durch Wärme läßt sich also praktisch verwerten.

Charlottenburg, Photochemisches Laboratorium der Königl. Technischen Hochschule, anfangs Februar 1911.

Ein zweckmäßiges Format für Stereogramme.

Von M. von Rohr in Jena.

Vor einigen Jahren[1]) habe ich auf den Wunsch der ständigen internationalen Kommission eine kurze Mitteilung zum Format der Stereogramme gemacht. Es handelte sich dabei um die Angabe der äußersten, eben noch zulässigen Grenze, und diese wurde mit 2 × 8 × 8 angegeben. Der Grund, gerade dieses Format namhaft zu machen, war ein historischer, denn aus der ersten, hauptsächlich von England beeinflußten Blütezeit der Stereoskopie stammen noch zahlreiche stereoskopische Landschaftsaufnahmen, und die Stereoskope des Handels sind auch heutzutage noch in den meisten Fällen diesem Format angepaßt.

Mit einem solchen Vorschlage aber sollte nicht etwa dieses Format als besonders glücklich gewählt gekennzeichnet werden, im Gegenteil waren ausdrücklich andere Formate zugelassen, wenn sie sich nur in diesen Rahmen einschließen ließen. Es erscheint nützlich, hier auf eine möglichst zweckmäßige Wahl eines solchen kleineren Formats hinzuweisen.

Die Hauptforderung wird dabei auf die Leichtigkeit des Plattenersatzes zu legen sein, und da erweist sich wohl am günstigsten die Hälfte der 13 : 18 Platte, also 9 : 13. Die

1) Le Format des Stéréogrammes. „Bull. Soc. Franç. de Phot." 1908, Bd. 24, S. 213 bis 216; wieder abgedruckt 1910, Bd. 1, S. 329 bis 332.

Objektivachsen können dann, nach einem Vorschlage des Herrn R. Schüttauf, 60 mm voneinander entfernt sein, und es ergibt sich ein Negativ des Stereogramms, wo das Halbbildformat von 6 cm Breite und 8 cm Höhe zweimal vorkommt, während ein Innenstreifen von 4 mm und zwei Seitenränder von je 3 mm Breite fortfallen. Oben und unten werden Randteile von je 5 mm Höhe entfernt. Klebt man die entsprechend beschnittenen Papierkopien so auf, daß die Durchstoßungspunkte der Objektivachsen in eine Entfernung von 65 mm kommen, so erhält man auf dem nun einmal unerläßlichen festen Träger ein Format des Stereogramms von $2 \times 6 \times 8$ mit einem inneren Streifen von 1 mm Breite, und die Umrandung des beidäugig gesehenen Bildes scheint in endlicher Entfernung vor dem Beobachter zu liegen.

Der Abstand der Objektivmitten von 60 mm weicht von den tatsächlich vorkommenden Augenabständen der Beobachter nicht wesentlich ab; auf keinen Fall so stark, daß die daraus folgenden Maßstabsänderungen des beidäugig wahrgenommenen Raumbildes dem Durchschnittsbeobachter auffallen könnten. Die Freude an der Naturtreue des Bildes scheint überhaupt heute ziemlich gering zu sein und zweifellos hinter dem Vergnügen an dem stereoskopischen Eindruck als solchem zurückzustehen; es wäre sonst unverständlich, daß auf die Güte der Betrachtungssysteme so geringer Wert gelegt wird. Hält man sich diese Stimmung der Mehrzahl der Beobachter vor Augen, so wird man keinen Grund sehen, von der Benutzung der gewöhnlichen Stereoskoplinsen — seien sie nun achromatisiert oder nicht — abzuraten. Ihre Achsen sollten einen Abstand von 65 mm haben. Man wird also auch die außerordentlich bequeme Anpassung an den Augenabstand wählen, wie sie Sir David Brewster 1849 durch die exzentrische Benutzung der Stereoskoplinsen eingeführt hat. Die unvermeidliche Herabsetzung der Bildqualität wird man um so eher in den Kauf nehmen, als sie bei den hier vorliegenden unbeträchtlichen Exzentrizitätswerten unter den Beträgen bleiben wird, wie sie bei den gewöhnlichen Prismenstereoskopen des Handels auftreten und ertragen werden. Hinsichtlich der Erhöhung der Naturtreue wird es sich empfehlen, die Brennweiten der Betrachtungslinsen denen der Aufnahmeobjektive so weit zu nähern, wie es die Bildqualität in den seitlichen Teilen des Raumbildes nur irgend gestattet.

Relative Aktinität.

Von J. M. Eder in Wien.

Stellt man zwei verschieden gefärbte Lichtquellen, z. B. eine Kerze und ein Auersches Gasglühlicht, verschieden weit vom Beobachter auf, so können sie in solche Entfernungen gebracht werden, daß sie ein weißes Blatt Papier optisch ganz gleich hell beleuchten. Die optische Helligkeit ist somit in beiden Fällen gleich groß. Bringt man eine photographische Platte an Stelle des weißen Papieres, so empfängt diese somit in beiden Fällen optisch gleich starke Beleuchtung, aber dennoch wird der photographische Effekt z. B. der Auerlampe 2,36 mal größer sein als jener des Kerzenlichts. Das Verhältnis der photographischen Helligkeit, dividiert durch das Verhältnis ihrer optischen Helligkeit, nennt man „relative Aktinität“.

Während Schwarzschild[1]) diese relative Aktinität für astronomische Helligkeitsmessungen verschiedenfarbiger Sterne benutzte, untersuchte ich zuerst von diesem Gesichtspunkt aus verschiedene künstliche Lichtquellen[2]).

So fand ich die relative Aktinität folgender Lichtquellen. bezogen auf die Hefnersche Amylazetatlampe und auf gewöhnliche Bromsilbergelatineplatten mit Entwicklung:

Lichtquelle	Relative Aktinität
Englische Walratkerze . . .	0,82
Auersches Gasglühlicht . .	2,36
Magnesiumlicht	23,8

d. h. Auersches Gasglühlicht, welches optisch durch entsprechende Entfernung auf die gleiche Helligkeit gebracht wird wie die Hefnerkerze, wirkt photographisch auf Bromsilbergelatineplatten mehr als doppelt so kräftig, Magnesiumlicht sogar etwa 24 mal stärker.

Natürlich hängt die relative Aktinität nicht nur von der Natur der Lichtquelle ab, sondern auch von der Qualität (Farbenempfindlichkeit) der belichteten photographischen Platte. Z. B.

1) Schwarzschild, Ueber die photographische Vergleichung der Helligkeit verschiedenfarbiger Sterne (Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss., Wien 1900, mathem.-naturw. Klasse, Abt. IIa, Bd. 119.

2) Eder, System der Sensitometrie (Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss., Juli 1901). — Ferner: Eder, Photometrische Untersuchungen der chemischen Helligkeit usw. (Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Klasse, Abt. IIa, Bd. 112).

ist die relative Aktinität von Magnesiumlicht gegenüber einer orthochromatischen Erythrosinplatte wesentlich geringer als bei einer gewöhnlichen Bromsilberplatte, weil auf die gelbgrünempfindliche orthochromatische Platte das Magnesiumlicht bei weitem nicht um so viel kräftiger wirkt als Amyllicht.

Im anderen Sinne ändert sich die relative Aktinität des Magnesiumlichtes bei Benutzung von Chlorsilbergelatineplatten mit Entwicklung. Während die relative Aktinität des Magnesiumlichtes (an der Luft brennendes Magnesium) bei Bromsilbergelatineplatten = 23,8 ist, wächst sie für Chlorsilbergelatine auf 47,8, weil eben das Chlorsilber besonders empfindlich für Violett und Ultraviolett ist, an welchen Strahlen Magnesiumlicht besonders reich ist. Die relative Aktinität ist wichtig für die Charakteristik der Lichtquellen und ihre Wirkung auf photographische Platten.

Eine einfache Methode zur Konstruktion von Schwärzungskurven photographischer Platten[1]).

Von Privatdozent Fritz Weigert in Berlin.

Das Verfahren beruht im wesentlichen auf der Exposition einer photographischen Platte unter einem quadratischen Skalenphotometer von möglichst vielen Schichten gleichmäßig durchscheinenden Seidenpapiers. Das Negativ zeigt die einzelnen Streifen des Photometers in Schwärzungen, welche je nach der Entwicklung, Verstärkung, Abschwächung, Plattensorte usw. verschieden ausfallen werden. Die Platte wird dann mit dem in rechtwinklig gekreuzter Lage darübergelegten Originalphotometer auf eine lichtempfindliche Platte oder auf Bromsilberpapier kopiert, wodurch sich eine gebogene Schattengrenze abbildet, welche die gesuchte Schwärzungskurve darstellt.

Wenn man sich in dem gekreuzten System die Stellen gleicher Transparenz durch Linien verbunden denkt, welche „Isodiaphanen“ genannt werden mögen, so gibt die photographisch erhaltene Schattengrenze den Ort einer solchen Isodiaphane an. Daß alle Isodiaphanen, welche natürlich auch Linien gleicher Opazität sind, tatsächlich Bilder der Schwärzungskurve sind, geht aus folgenden Ueberlegungen hervor. Für alle beliebigen Punkte dieser Linien gilt die Bedingung, daß die vom Skalenphotometer mit den jeweils vorhandenen n-Schichten und von der entsprechenden Stelle des Negativs mit der Opazität O_r

---

1) F. Weigert, Verhandl. d. Deutsch. phys. Ges. 12, 491, 1910 (Juni).

gemeinsam absorbierte Lichtmenge konstant ist. Wenn daher m die Opazität einer Schicht bedeutet, ist

$$m^n \cdot O_x = K.$$

Wenn man beide Faktoren als Exponentialfunktionen von 10 schreibt, ergibt sich

$$10^{n \log m} + 10^{S_x} = 10^{n \log m + S_x} = K.$$

Hier bedeutet S_x die unbekannte Schwärzung des Negativs im Punkte x einer Isodiaphane in dem gebräuchlichen Maß $\left(\log \frac{I_o}{I}\right)$, und es ist:

$$S_x = n \log m + \log K.$$

Die Beziehung zwischen der Schwärzung an einem beliebigen Punkt des Negativs und der Anzahl der einfach abzuzählenden Seidenpapierschichten des Photometers hat also für alle Isodiaphanen bis auf eine Konstante dieselbe Form. Wenn man daher die Extinktion m einer Schicht des verwendeten Seidenpapieres kennt, ist man imstande, mittels des einfachen Verfahrens ohne Verwendung von Schwärzungsmessern viele für die Theorie der photographischen Prozesse wichtige Messungen mit einem hinreichenden Grade von Genauigkeit auszuführen[1]).

Einfluß des Lichtes auf das Leitvermögen von Antracenlösungen.

Von A. Byk und H. Borck.

Lösungen von Anthracen in Petroläther nehmen, wie an anderer Stelle (Bericht der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 1910, S. 621) ausführlicher gezeigt worden ist, im Lichte ein elektrisches Leitvermögen an, das im Dunklen nicht vorhanden ist. Dieses bietet angesichts der bekannten Eigenschaften dieses Kohlenwasserstoffes auch ein photochemisches Interesse.

Ein Reagenzglas aus dünnem, weißem Glas war durch einen doppelt durchbohrten Bernsteinstopfen verschlossen, durch welchen zwei zylindrische Elektroden hindurchgeführt waren. Der innere Zylinder bestand aus massivem Platinblech, der

1) Eine auf denselben Prinzipien beruhende Methode zur Konstruktion von Schwärzungskurven hat Luther in Gemeinschaft mit Goldberg ausgearbeitet und darüber auf dem internationalen Kongreß für Photographie in Brüssel (August 1910) berichtet. Die genaue Beschreibung des oben kurz wiedergegebenen Verfahrens soll mit Figuren und Hinweisen auf seine Anwendbarkeit von Weigert mit Luther und Goldberg demnächst gemeinsam veröffentlicht werden.

äußere aus Platinnetz; die Netzelektrode legte sich unmittelbar an die Glaswand an und war geerdet. Die massive Elektrode dagegen führte durch einen mit geerdeter Hülse umgebenen Draht zu einem Elektroskop, deren äußere Hülle ebenfalls geerdet war. Das Innere des Reagenzglases konnte mit Hilfe einer Quarzquecksilberlampe belichtet werden, die sich in einem Blechkasten befand. Das Licht trat durch eine Oeffnung aus diesem heraus und passierte zur Absorption der Wärmestrahlen eine Wasserschicht von 10 cm Länge, die eine mit Quarzstirnwänden verschlossene Röhre erfüllte.

Dreimal destillierter Petroläther (zwischen 45 und 70 Grad übergehend) wurde in das Reagenzglas eingefüllt, so daß die Elektroden mit Flüssigkeit bedeckt waren. An die Elektroden wurde so lange eine Potentialdifferenz von 220 Volt zur elektrolytischen Reinigung angelegt, bis das Leitvermögen im Dunklen genügend herabgedrückt war. Dann wurde das Leitvermögen durch den Abfall des Elektroskops abwechselnd im Licht und im Dunklen bestimmt.

Tabelle 1.

Reiner Petroläther.

Im Dunklen:	Abfall in	5	Minuten	= 1,4	Volt,
„ Lichte :	„	5	„	= 1,4	„
„ Dunklen:	„	5	„	= 1,2	„
„ Lichte :	„	5	„	= 1,2	„

Ein Einfluß des Lichtes auf das Leitvermögen ist hier beim reinen Petroläther nicht zu konstatieren.

Nunmehr wird in der eben untersuchten Portion Petroläther reinstes, weißes Anthracen am Rückflußkühler siedend gelöst. Nachdem die Lösung auf Zimmertemperatur abgekühlt und völlig auskristallisiert war, wurde sie in das Reagenzglas zurückgefüllt und dort so lange der Elektrolyse mit 220 Volt ausgesetzt, bis das Dunkelleitvermögen wieder hinreichend erniedrigt war. Besondere Versuche ergaben, daß Petroläther bei Zimmertemperatur einige Zehntel Prozente Anthracen zu lösen vermag. Die gesättigte Lösung wird wieder abwechselnd im Lichte und im Dunklen auf ihr Leitvermögen geprüft.

Tabelle 2.

Gesättigte Anthracenlösung.

Im Dunklen:	Abfall in	5	Minuten	= 3,3	Volt,
„ Lichte :	„	5	„	= 27,1	„
„ Dunklen:	„	5	„	= 1,7	„
„ Lichte :	„	5	„	= 16,9	„
„ Dunklen:	„	5	„	= 1,7	„

Der Vergleich der Tabellen 1 und 2 zeigt, daß in der Tat durch Auflösung des Anthracens ein Leitvermögen im Lichte entstanden ist, das weder bei reinem Petroläther im Lichte oder im Dunklen noch bei der Anthracenlösung im Dunklen vorhanden war.

Intermittierende Entwicklung.

Von Johannes Gaedicke in Berlin.

Es sind mehrfach Versuche gemacht worden, die Entwicklung dadurch zu regeln, daß man den Entwickler nicht in voller Stärke und ununterbrochen während der ganzen Entwicklungszeit auf das latente Bild wirken ließ. So hat Capt. Colson („Bullet de la Soc. Franç.“ 1898, S. 108) ein System ausgearbeitet, das er eingesperrte Entwicklung (developpement confiné) nannte. Er ließ eine exponierte Platte sich erst mit Wasser sättigen, legte sie dann in den Entwickler und bedeckte sie mit einer Glasplatte, durch die er die Entwicklung beobachtete; sobald dieselbe nachließ, hob er die Glasplatte hoch, um die Schicht mit frischem Entwickler in Berührung zu bringen, und dieses Verfahren setzte er bis zur nötigen Kraft fort. Ein Ankleben der Glasplatte fand nicht statt, weil die Schicht mit Wasser gesättigt war. Er erhielt auf diese Weise sehr klare und weiche Negative. Durch Eintauchen und Wiederherausnehmen erhielt er nicht gleich gute Resultate, weil die Oxydation des Entwicklers an der Luft nach seiner Ansicht das Negativ leicht verschleiert. Wir glauben eher, daß die Verschleierung durch das Licht der roten Lampe entstanden ist. Auch Balagny beobachtete einen Fall („Phot. Rev.“ 1906, S. 177), in dem der von der Schicht aufgesaugte Entwickler ein vorher nicht gekommenes Bild entwickelte, nachdem die Platte in eine Schale mit Wasser fortgelegt war. Er nannte das den Entwickler im Gefängnis.

Die Idee, den Entwickler sich in der Schicht ausarbeiten zu lassen, schien mir aber recht geeignet, um zu harte oder unterexponierte Platten weicher zu entwickeln.

Wenn man eine exponierte Platte mit Entwickler tränkt und dann diesen entfernt und nur die aufgesaugte Menge des Entwicklers wirken läßt, so wird in den hohen Lichtern die Kraft des Entwicklers bald aufgebraucht sein, während in den schwach belichteten Schatten der Entwickler immer noch fortwirkt. Man hat es also auf diese Weise in der Hand, die Schatten länger zu entwickeln als die Lichter, und kann das hohe Licht demnach vor Ueberentwicklung, also dem Verschwimmen differenzierter

Töne schützen. Das Eintauchen der Platte nimmt man so oft vor, bis die nötige Kraft erreicht ist.

Der Einfluß einer solchen intermittierenden Entwicklung ist wohl hin und wieder an Aufnahmen erprobt worden, aber er ist unseres Wissens noch nicht zahlenmäßig festgestellt worden, und das habe ich mir in dieser Arbeit zur Aufgabe gemacht.

Es mußte sensitometrisch festgestellt werden, welchen Einfluß die intermittierende Entwicklung auf die Anzahl der unterscheidbaren Töne im Negativ ausübt, aber da dies für den praktischen Erfolg noch nicht maßgebend ist, mußte auch festgestellt werden, wieviel kopierbare Töne ein solches Negativ liefert.

Für diese Feststellungen wurden gewöhnliche Agfaplatten von einem Guß mittlerer Empfindlichkeit in kleine Platten geschnitten und unter einem Papierskalenphotometer von 16 Tönen 120 M. K. S. mit Kerzenlicht belichtet.

Die erste Platte *a* wurde mit Adurolentwickler die als normal befundene Zeit von 4 Minuten entwickelt, fixiert und gewaschen.

Von dem Negativ wurde eine Kopie auf Alboidinpapier gemacht und mit Platin getont. Es wurde kopiert, bis das hohe Licht in 1 sich von 2 genügend absetzte. Dabei waren die Schattentöne von 10 bis 16 in einen schwarzen Ton verschwommen, obgleich im Negativ die Töne 10 bis 12 sich noch gut voneinander absetzten. Das Negativ ließ 12 Töne erkennen, während im Positiv nur 9 Töne unterscheidbar waren.

Die zweite Platte *b* wurde mit Entwickler übergossen und geschaukelt, bis das Bild bei 50 Sekunden erschien. Dann wurde der Entwickler abgegossen und die Schale bedeckt 70 Sekunden stehen gelassen, dann wieder mit Entwickler übergossen, nach 5 Sekunden abgegossen und 55 Sekunden bedeckt stehen gelassen; das wurde noch dreimal wiederholt. Die Entwicklung hatte also im ganzen 5 Minuten gedauert. Das Negativ ließ 13, das Positiv 10 Töne unterscheiden. Der Entwickler hatte hier 65 Sekunden voll eingewirkt, während die Pausen 235 Sekunden ausgefüllt hatten.

Die dritte Platte *c* wurde mit dem Entwickler übergossen, 5 Sekunden geschaukelt, der Entwickler abgegossen und die Schale bedeckt 55 Sekunden stehen gelassen. Diese Prozedur wurde achtmal wiederholt, so daß die volle Wirkung des Entwicklers sich auf 40 und die Pausen sich auf 440 Sekunden erstreckten. Das Negativ zeigte 15, das Positiv 11 unterscheidbare Töne.

Es ist klar, daß mit Verlängerung der Pausen der Entwickler um so mehr zugunsten der leichten Töne im Negativ, also der hohen Lichter, ausgenutzt wird, es wurde daher die vierte

Platte *d* mit verlängerten Pausen entwickelt, und dies ergab ein Resultat von größter Weichheit, so daß wir diese Arbeitsweise als intermittierende Entwicklung für weiche Gradation empfehlen. Es wirkt automatisch nach der Zeit und wird wie folgt ausgeführt:

Die Platte wird mit dem Entwickler übergossen, 5 Sekunden geschaukelt, dann wird abgegossen und die Schale bedeckt 115 Sekunden stehen gelassen, so daß also die erste Etappe der Entwicklung 2 Minuten dauert. Das wird im ganzen viermal ausgeführt. Nach dem letzten Ueberguß läßt man 4 Minuten einwirken, so daß die ganze Dauer der Entwicklung 10 Minuten beträgt, während welcher Zeit der Entwickler 20 Sekunden voll eingewirkt hat. Das Negativ zeigt hier 14, das Positiv 12 voneinander abgesetzte Töne.

Die Resultate sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

Bezeichnung des Versuches	Anzahl der unterscheidbaren Töne		Zeit der Entwicklung		Gesamtdauer der Entwicklung
	im Negativ	im Positiv	in voller Wirkung des Entwicklers	in den Pausen	
a	12	9	240 Sek.	—	4 Min.
b	13	10	65 „	235 Sek.	5 „
c	15	11	40 „	440 „	8 „
d	14	12	20 „	580 „	10 „

Man hat es bei dieser Methode in der Hand, durch Verlängerung der Pausen ein unter gewöhnlichen Umständen hartes Negativ bis zur Flauheit weich zu entwickeln, und das ist von großem Nutzen bei der Entwicklung von Momentaufnahmen und bei Landschaftsaufnahmen mit Wolken in der Luft.

Die sämtlichen Platten zeigten nicht eine Spur von Schleier. Die von Colson gelegentlich seiner eingesperrten Entwicklung beobachtete Schleierbildung war also nicht zurückzuführen auf eine Einwirkung der Luft auf den Entwickler. Allerdings wurde die Vorsicht gebraucht, die Schale in den Pausen stets mit einem Stück Pappe zu bedecken, so daß die Platte unter völligem Lichtabschluß blieb.

Der Unterschied in der Gradation der hohen Lichter zwischen den Platten *a* und *c* ist geradezu überraschend, man sollte meinen, es mit ganz verschiedenen Plattensorten zu tun zu haben, da *c* sich mehr dem Charakter einer hochempfindlichen Platte

anschließt, während *a* doch eine Platte mittlerer Empfindlichkeit anzeigte. Man kann eben mit derselben Platte und derselben Exposition ganz verschiedene Bilder entwickeln und kann das Resultat zahlenmäßig und automatisch beherrschen.

Das Verfahren ist auch für den Anfänger geeignet, da es ihm mit der Uhr in der Hand nicht passieren kann, unterentwickelte Negative zu erhalten.

Einiges über die neutralen Punkte der Atmosphäre.

Von Dr. Chr. Jensen in Hamburg.

Gelegentlich der Besprechung der Polarisationserscheinungen des uns von großen Wasserflächen zugestrahlten Lichtes kam ich bereits kurz auf die im Sonnenvertikal befindlichen neutralen Punkte zu sprechen[1]). Wir sahen dort schon, daß bei tiefstehender Sonne der eine derselben, der nach seinem Entdecker genannte Aragosche Punkt, über dem Gegenpunkt der Sonne oder über der als antisolarer Punkt oder auch kurz als Gegensonne bezeichneten Himmelsstelle zu finden ist, während sich die ebenfalls nach ihren Entdeckern benannten Punkte von Babinet und Brewster über bezw. unter der Sonne befinden. Dabei ist allerdings wohl zu bemerken, daß der Brewstersche Punkt meist viel schwerer in die Erscheinung tritt als der Babinetsche, woher denn auch die weitaus meisten bisherigen Untersuchungen sich auf die beiden anderen neutralen Punkte erstreckt haben.

Die Theorie des Zustandekommens der neutralen Punkte wurde vor allem von Soret und von Hurion entwickelt, indem einmal die direkte Erleuchtung des in Betracht kommenden Punktes durch die Sonne und zum andern die Erleuchtung desselben durch das schon einmal diffundierte (zerstreute) Sonnenlicht berücksichtigt wurde. Es handelt sich bei diesen Ueberlegungen im wesentlichen um zwei aufeinander senkrecht stehende Schwingungskomponenten, von denen die eine von der direkten Sonnenstrahlung und die andere von der Erleuchtung durch den ganzen übrigen Himmel herrührt. Von der Stelle, wo beide Komponenten einander gleich sind, würden dann Strahlen ins Auge des Beobachters gesandt, welche sich wie unpolarisiertes, wie neutrales Licht verhalten. Soweit die Sonne allein als Strahlungsquelle in Betracht kommt, herrscht in dem

1) Siehe dieses Jahrbuch 1910, S. 130 bis 137.

ganzen Sonnenvertikal eine Polarisation, bei welcher eine Schwingungskomponente vorherrscht, die wir als positive bezeichnen wollen. Wir sprechen daher in dem so gedachten Fall von einer positiven Polarisation. Die von der Erleuchtung des übrigen Himmels herrührende, senkrecht zu der erstgenannten stehende Komponente liefert dagegen als Gesamtresultat eine negative Polarisation an denjenigen, nicht sehr weit vom Horizont entfernten Stellen, wo sie die andere, durch die direkte Sonnenstrahlung hervorgerufene, überwiegt. Setzen wir nun einen absolut wolken- und dunstlosen, idealen blauen Himmel voraus, so wird, falls die Sonne im Horizont steht, nach der bekannten Lord Rayleighschen Theorie[1]) idealer trüber Medien im Zenit ein Maximum der positiven Polarisation herrschen. Je weiter man sich innerhalb des Sonnenvertikals dem Horizonte nähert, um so geringer wird diese Polarisation, und dort, wo die von der sekundären Diffusion seitens des Himmelsgewölbes herrührende, sogen. negative Polarisation der anderen gleichkommt, entsteht der neutrale Punkt von Babinet. Da nun jenseits dieser Stelle — also mehr nach dem Horizont zu — die durch die direkte Sonnenstrahlung bedingte, sogen. positive Polarisation kleiner und kleiner wird, so muß die negative Komponente überwiegen. In analoger Weise läßt sich offenbar das Zustandekommen des Aragoschen Punktes verdeutlichen und in ähnlicher Weise bei dem Stande der Sonne über dem Horizont dasjenige des Brewsterschen Punktes. Die schon erwähnten Theorien von Soret und von Hurion, von denen die letztere gewissermaßen den weiteren Ausbau der Soretschen Theorie bildet, stehen auf der Basis der Lord Rayleighschen Theorie idealer trüber Medien, welche bekanntlich die Zerstreuung des Lichtes an winzigen Teilchen behandelt, an Partikelchen, deren Durchmesser gegenüber der Wellenlänge des auf sie treffenden Lichtes verschwindend ist. Auf diese Theorie, welche auch die Theorie des Himmelsblaus in sich enthält, sowie auf ihre Konsequenzen kann hier nicht weiter eingegangen werden. Dieselbe dürfte auch wohl für alle Zukunft in dieser oder jener

1) Siehe dazu vor allem „J. W. Strutt (der spätere Lord Rayleigh). On the light from the sky, its polarization and colour, Phil. Mag., 4. Ser., Vol. 41, S. 107 bis 120", „Pernter-Exner, Meteorolog. Optik, 4. Abschnitt. S. 574 bis 598", und „Fr. Busch und Chr. Jensen, Tatsachen und Theorien der atmosphärischen Polarisation nebst Anleitungen zu ihrer Beobachtung. Zum Gedächtnis 100jähriger Forschung im Auftrage des Hamburgischen Physikalischen Staatslaboratoriums und der Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik, im Physikalischen Beiheft zum Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten (Verlag von Gräfe & Sillem), 28. Jahrg. (1910), S. 121 bis 150." Es war übrigens auf S. 131 dieses Jahrbuches für 1910 fälschlicherweise der 27. Jahrg. (1909) genannt worden.

Fassung die Grundlage für die Erklärung der atmosphärischen Polarisationserscheinungen bleiben. Andererseits dürfte man aber auch mehr und mehr einsehen lernen, daß, abgesehen von der Reflexion an größeren, in der Atmosphäre flutenden Partikelchen, sowie an der Erdoberfläche, welche, wie allgemein angenommen wird, die Polarisationsphänomene unserer Atmosphäre und speziell die Erscheinung der neutralen Punkte stark modifiziert, die Brechungsvorgänge einen durchaus nicht zu unterschätzenden Einfluß auf die Phänomene ausübt. Darauf hat mit allem Nachdruck bereits Brewster hingewiesen, und in neuerer Zeit wurde es auf Grund eigener Erfahrungen des öfteren von Busch betont. Auch darf bei der Erörterung der Polarisationsphänomene, und das wohl namentlich, soweit es sich um die Beobachtung in verschiedenen Spektralbezirken handelt, zweifelsohne die selektive Absorption der Sonnenstrahlen in der Erdatmosphäre nicht außer acht gelassen werden, worauf meines Wissens neuerdings namentlich Nichols hingewiesen hat. Ebenderselbe wies auch auf die Wahrscheinlichkeit einer Beeinflussung dieser Phänomene durch die Fluoreszenz von einem oder mehreren Bestandteilen der Atmosphäre hin[1]). In anderer Ideenverbindung habe ich auch selber auf einen möglichen Zusammenhang zwischen diesen Erscheinungen und Fluoreszenzphänomenen hingewiesen. Im Vordergrunde des momentanen Interesses dürfte aber die Beeinflussung der atmosphärischen Polarisationserscheinungen und speziell des Phänomens der neutralen Punkte durch größere, in der Atmosphäre flutende Teilchen stehen.

Es ist wohl nicht schwer, sich vorzustellen, daß die optischen Verhältnisse der Atmosphäre sich ändern, wenn dieselbe mit Staub- oder Rauchteilchen geschwängert wird, und daß dies auch dadurch zum Ausdruck kommt, daß die Stelle im Sonnenvertikal, wo die Neutralisation der beiden von der direkten Sonnenstrahlung und von der Erleuchtung seitens der übrigen Atmosphäre herrührenden Schwingungskomponenten stattfindet, ihren Abstand von der Sonne — und ebenso auch von der Gegensonne — ändert. Es ist auch zur Genüge festgestellt worden, daß die für die Zeit des Sonnenunterganges geltenden Abstände der neutralen Punkte von Arago und Babinet von der Sonne bezw. der Gegensonne sowie auch die mittleren Abstände dieser Punkte von den genannten Zentren in den auf den Krakatau-Ausbruch und auf den 1902 erfolgenden Ausbruch der westindischen Vulkane folgenden Jahren besonders

1) Siehe E. L. Nichols, Theories of the Color of the Sky, „The Physical Review“, Vol. 26, 1908, S. 497 bis 511.

hohe Werte hatten, wobei an die Namen Busch[1]) und Sack[2]) erinnert sei.

Die jahrelang fortgesetzten Beobachtungen von Busch machten es ihm außerdem wahrscheinlich, daß eine nahe Beziehung zwischen den Abständen der neutralen Punkte von Arago und Babinet von Sonne bezw. Gegensonne und der Sonnentätigkeit besteht, eine Abhängigkeit in der Weise, daß ceteris paribus großen Sonnenflecken-Relativzahlen große Abstände dieser Punkte um Sonnenuntergang (ebenso natürlich auch um Sonnenaufgang) entsprechen, und Busch sprach dies bereits im Jahre 1893 offen aus. Die so gedachte Beziehung,

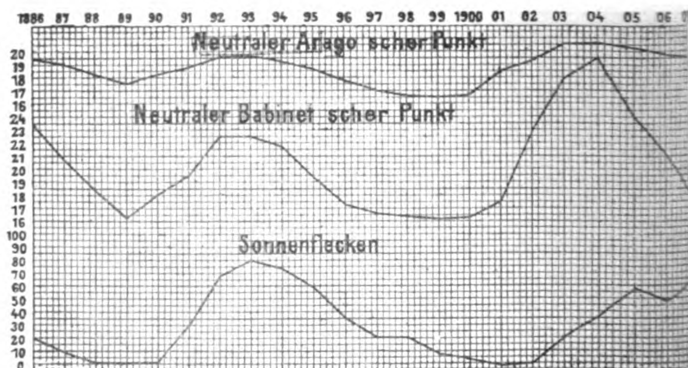


Fig. 13.

deren Vorhandensein auch die späteren Messungen von Busch, ebenso die von Sack und von mir selber im Bunde mit verschiedenen anderen Beobachtern nicht zu widersprechen scheinen, wird allerdings zum Teil verschleiert durch die Wirkung irdischer Vulkanausbrüche, welche auch in dem Sinne einer Abstandsvermehrung der beiden Punkte bei der Horizontstellung der Sonne liegt. Fig. 13, welche ich meinem Vortrage: „Die gegen-

1) Siehe F. Busch, Beobachtungen über die Wanderung der neutralen Punkte von Babinet und Arago während der atmosphärisch-optischen Störung der Jahre 1903 und 1904, „Met. Zeitschr." 1905, S. 248 bis 254.

2) Siehe G. Sack, Beobachtung über die Polarisation des Himmelslichtes zur Zeit der Dämmerung, „Met. Zeitschr." 1904, S. 105 bis 112, sowie Beobachtungen über die neutralen Punkte von Babinet und Arago in den Jahren 1903 und 1904, „Met. Zeitschr." 1906, S. 348 bis 351.

wärtigen Probleme und Aufgaben, welche mit dem Studium der atmosphärischen Polarisation verknüpft sind" [1]), entnommen habe, zeigt die Beziehung der beiden Phänomene zueinander vom Jahre 1886 bis 1907 inklusive.

Eine Frage für sich ist es, ob und wieweit irdische Vulkanausbrüche und Sonneneruptionen in innerem Zusammenhange miteinander stehen.

Ueber Buschs und meine Versuche, die Beziehung zwischen den Abständen der neutralen Punkte und den Sonnenflecken-Relativzahlen auf Intensitätsunterschiede des eingestrahlten Sonnenlichtes zurückzuführen, welche der Stärke der Fleckenbildung parallel laufen, kann hier nicht eingegangen werden. Nur sei erwähnt, daß ich auf die angedeutete Idee geführt wurde durch die von Pernter beim Operieren mit seinen Mastixemulsionen gemachte Entdeckung, daß jedenfalls für niedrige und mittlere Konzentrationsstufen dieser Emulsionen die Polarisationsgröße des unter einem Winkel von 90 Grad gegen das Primärstrahlenbündel diffundierte Licht mit der Intensität des eingestrahlten Lichtes wuchs [2]). Arrhenius wies meines

---

1) Der Vortrag, welcher gelegentlich der im September 1908 in Hamburg abgehaltenen Versammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft gehalten wurde, ist völlig abgedruckt in den „Astron. Nachr.", Bd. 179 (1908), Spalte 165 bis 176.

2) Diese Untersuchungen (siehe Pernters „Untersuchungen über die Polarisation des Lichtes in trüben Medien" im 73. Bande [1901] der Denkschriften der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien) müssen unbedingt wiederholt werden. Es müßte wohl vor allem geprüft werden, ob nicht durch die Einwirkung des Lichtes selbst eine Aenderung des trüben Mediums herbeigeführt wird, da doch die Emulsion kein stabiles Gebilde darstellt. Man könnte einmal an eine direkte Wirkung des Lichtes und zum andern an eine indirekte durch die Erwärmung denken. Was die Wärmewirkung betrifft, so könnte man vielleicht denken, daß bei stärkerer Einstrahlung mehr Mastix in Lösung geht, und daß dadurch eine Verkleinerung der bereits ausgeschiedenen Partikelchen herbeigeführt wird. Dann könnte die Zunahme der Polarisationsgröße bei stärkerer Einstrahlung wohl verständlich erscheinen. Ob eine solche Wirkung, falls sie theoretisch denkbar ist, praktisch genügend groß sein würde, entzieht sich jedoch völlig meinem Urteil. Allerdings ist es bei den von Pernter vorgeführten Tabellen auffällig — in die Augen springend nur bei der ersten —, daß die Wirkung verschiedener Intensität außerordentlich viel größer für die roten als für die grünen und violetten Strahlen ist. Dabei muß allerdings wieder bemerkt werden, daß sich die Polarisationsgröße bei der stärksten angegebenen Intensität im Rot keineswegs höher erhebt als in den anderen Farben. Soweit einprozentige Lösungen in Frage kommen, ist die Polarisation sogar erheblich viel größer für Grün als für Rot (für Weiß merkwürdigerweise größer als für die drei übrigen Farben), so daß dieser Umstand wieder gegen eine Wärmewirkung in dem gedachten Sinne zu sprechen scheint. Was eine direkte Wirkung des Lichtes betrifft, so scheint mir eine Auffassungsweise sehr erwägenswert zu sein, welche nach Exner (siehe Pernter-Exner, Meteorologische Optik, S. 650) möglicherweise die von Pernter entdeckte Beziehung erklärt. Exner greift auf die Vorstellung Sorets zurück, nach welcher bei trüben Medien durch das eingestrahlte Licht die eingestreuten Partikelchen mit in

Wissens zuerst darauf hin, daß man die Ursache zu der von Busch ausgesprochenen Beziehung zwischen den Abständen der neutralen Punkte und den Sonnenflecken-Relativzahlen vermutlich in dem Sonnenstaub zu suchen hat, welcher nach seiner bekannten Theorie zur Zeit von Fleckenbildungen durch den Strahlungsdruck von der Sonne fortgeschleudert wird und in unsere Atmosphäre gelangt[1]). Er nahm dabei an, daß die einfallende Staubmenge parallel mit der eruptiven Tätigkeit der Sonne variiert.

Wir wollen aber hier weder auf diese Beziehungen, noch auf die etwa in Frage kommenden Beziehungen zwischen diesen Phänomenen und den Lichtintensitäts-Verhältnissen der Sonne eingehen.

Von nicht geringerem Interesse als die mittleren Abstände der neutralen Punkte bezw. ihre Abstände bei Horizontstellung der Sonne ist für uns ihr Gang, d. h. der Wechsel in der Größe dieser Abstände bei wechselnder Sonnenhöhe. Einmal scheint es so, als ob schon die eingehendere Verfolgung dieser Beziehungen in normalen Zeiten besonders gut dazu geeignet sein wird, uns einen klareren Einblick in die genaueren, sich um die Zeit des Sonnenauf- und Unterganges in der Atmosphäre abspielenden optischen Verhältnisse zu geben. Zum andern verhält sich der Gang verschieden in normalen Zeiten und in Störungszeiten, und zudem scheint er stark abhängig zu sein von der Art bezw. der Größe der Störung, was sehr interessante Perspektiven für die künftige Forschung verspricht.

Wir geben in Fig. 14[2]) ein Beispiel für den Gang des Aragoschen Punktes, wie er von verschiedenen Beobachtern — Arago, Brewster, Busch, Jensen und Klöden — gefunden wurde[3]),

---

Schwingung versetzt werden. Und so denkt sich Exner, daß ein Teilchen durch starkes einfallendes Licht trotz seiner Größe in Schwingung versetzt wird, wogegen schwaches Licht diese Wirkung nicht mehr zustande bringt. Von diesem Gesichtspunkt aus möchte es vielleicht auch zu verstehen sein, daß die Beziehung zwischen Polarisationsgröße und Intensität jedenfalls am deutlichsten bei niedrigen und mittleren Konzentrationsstufen in die Erscheinung tritt, indem vielleicht die Partikelchen bei höheren Konzentrationsstufen durchgängig auch für größere Lichtintensitäten zu groß werden, um mit in die Bewegung hineingerissen zu werden. Sollte sich diese Anschauung bewähren, so würde man natürlich bei genaueren Erklärungsversuchen zu berücksichtigen haben, wieweit die Schwingungen der einzelnen Wellenlängen des eingestrahlten Lichtes mit den Eigenschwingungen der Partikelchen übereinstimmen.

1) Svante Arrhenius, Das Werden der Welten, Leipzig 1907, S. 109 und 110, und sein Lehrbuch der kosmischen Physik, Leipzig 1903, S. 873.

2) In dieser Figur oben muß es heißen anstatt Kloeden: Klöden.

3) Diese Kurven wurden von Professor Busch gezeichnet. Die mit Busch bezw. Jensen bezeichneten Kurven stellen nur den Durchschnitt aus einer Reihe von Beobachtungen in der ersten Hälfte des Jahres 1909 dar. Die Aragoschen Beobachtungen wurden im April 1815 ausgeführt.

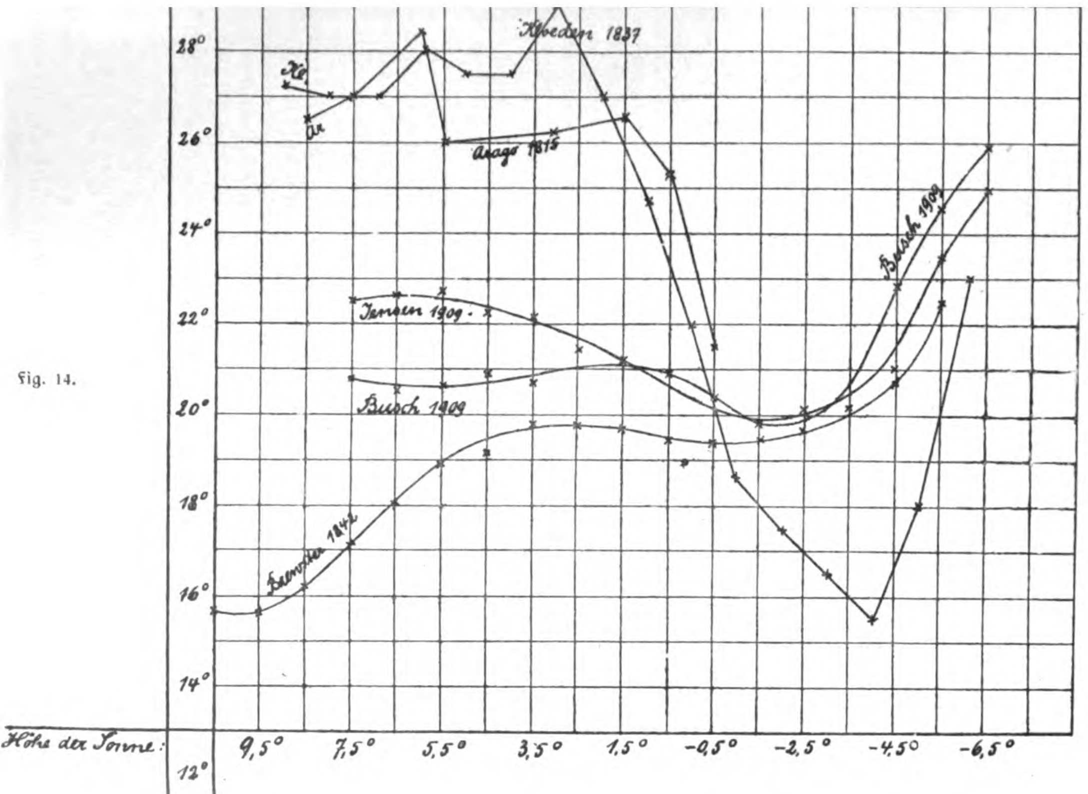

Höhe der Sonne:
9,5°
7,5°
5,5°
3,5°
1,5°
-0,5°
-2,5°
-4,5°
-6,5°
28°
26°
24°
22°
20°
18°
16°
14°
12°
Kämtz 1837
Ko.
Ar.
Arago 1815
Jensen 1909.
Busch 1909
Busch 1909
Kaemtz 1842

Fig. 14.

und wollen zunächst, von dieser Figur ausgehend, kurz einige allgemeinere Gesichtspunkte erörtern. Bei sämtlichen Kurven — bei denen die Ordinaten die Abstände des neutralen Punktes von der Gegensonne bedeuten — fällt der Rückgang des Abstandes bei kleinen positiven und bei den ersten negativen Sonnenhöhen auf und ebenso — soweit die Kurven genügend verlängert sind — die starke Zunahme des Abstandes bei größeren negativen Höhen.

Es hat nun bereits Soret darauf hingewiesen, daß für den Gang des Abstandes der neutralen Punkte der Gang des Verhältnisses zwischen der für das Zenit und der für den Horizont geltenden Helligkeit von wesentlicher Bedeutung ist [1]). Nimmt die horizontale gegenüber der vertikalen Helligkeit zu und vergrößert sich dadurch das Verhältnis zwischen den beiden Polarisationsarten zu Gunsten der unteren, negativen, so rückt die Neutralisations-Stelle im Sonnenvertikal weiter vom Horizont fort, d. h., es vergrößert sich der in Frage stehende Abstand. Es gilt dies übrigens in gleicher Weise für den Aragoschen und für den Babinetschen Punkt. Von solchen Gesichtspunkten aus versuchte Busch im „Weltall" von 1905 [2]) die Wanderung der beiden Punkte in ihren wesentlichsten Zügen zu erklären, was ihm auch in recht ungezwungener Weise gelungen zu sein scheint. Allerdings fügte sich dieser Erklärungsweise nicht die Tatsache, daß die Bewegung des Aragoschen Punktes zur Gegensonne hin schon vor Sonnenuntergang beginnt, und Busch nimmt hier seine Zuflucht zur Reflexion, welche die kurz vor Sonnenuntergang unter relativ großen Einfallswinkeln die Erdoberfläche treffenden Sonnenstrahlen erleiden [3]). Daß die sämtlichen Verhältnisse um die Zeit des Sonnenaufganges, soweit die meteorologischen Bedingungen die nämlichen sind, durchaus analog sind, bedarf kaum der Erwähnung.

Vergleichen wir nun die einzelnen Kurven der Fig. 14 miteinander, so finden wir große Unterschiede. Ich möchte vor allem auf die großen Abstände aufmerksam machen, welche bis zu geringen negativen Sonnenhöhen für die Aragosche und die Klödensche Kurve gelten. Wir haben es höchstwahrscheinlich in beiden Fällen mit Störungserscheinungen zu tun, welche im

---

1) Von diesem Gesichtspunkt aus wäre es von hohem Werte, den Gang dieses Verhältnisses bei tiefstehender Sonne und heiterem Himmel genauer messend zu verfolgen. Leider sind aber derartige Messungen noch nicht in systematischer Weise durchgeführt worden. Ich selber habe auch nur einige Beobachtungsreihen im Jahre 1908 gewonnen.

2) S. 78 bis 80.

3) Siehe S. 278 unserer bereits zitierten Arbeit im „Jahrbuch der Hamb. Wissenschaftl. Anstalten" von 1910.

Zusammenhang mit starker Sonnentätigkeit stehen[1]). Höchst auffällig sind auch für die Klödensche Kurve die im Vergleich mit den von Busch, von Brewster und von mir angegebenen Werten geringen Abstände von ungefähr — 1° Sonnenhöhe ab.

Besonders interessant wird nun das Verhalten des Aragoschen Punktes, wenn man es mit dem gleichzeitigen Verhalten des Babinetschen Punktes — für das wir nicht erst eine Figur beibringen wollen — vergleicht. Soweit in anormalen Zeiten gleichzeitige Untersuchungen beider Himmelsstellen in Frage kommen, war bis vor wenigen Jahren immer der Babinetsche Punkt stärker von der Störung beeinflußt als der Aragosche[2]). Bei der mit dem April 1907 beginnenden Störung trat diese besonders stark beim Aragoschen Punkte hervor; diese störende Beeinflussung war besonders auffallend vor Sonnenuntergang. Hierin bestand der markanteste Zug der neuen Störung, und der Aragosche Punkt behielt diesen eigenartigen Störungscharakter bis in die Mitte des Jahres 1908 bei, wenn auch mit allmählich abnehmender Schärfe. In dem nämlichen Jahre trat nun eine neue Polarisationsstörung ein, und zwar an jenem wohl den meisten Lesern noch frisch in der Erinnerung stehenden 30. Juni mit den glänzenden, bis tief in die Nacht hinein anhaltenden Dämmerungserscheinungen, welche gleichzeitig mit so großer Plötzlichkeit in weit ausgedehnten Gebieten der Erde auftraten. Vor allem war es nun interessant, daß der Charakter der gleichzeitig auftretenden Störung der Polarisationsverhältnisse genau der nämliche war wie 1907. Die so plötzlich an weit voneinander entfernten Orten auftretenden Erscheinungen mußten durchaus den Gedanken aufkommen lassen, daß es sich hier um kosmische Einflüsse handelte. Nur war es rätselhaft, welcher Art diese Einflüsse waren, woher sie kamen. Durch diese ganz auffälligen Phänomene im besonderen, sowie überhaupt durch die rätselhaften Erscheinungen der beiden letzten Jahre tauchte eine Fülle neuer Fragen auf, und das namentlich, wenn man sie verglich mit den sonstigen Polarisationsstörungen und mit der genaueren Art der mit den Polarisationserscheinungen Hand in

---

1) Wie ich bereits im zitierten Vortrag bemerkt habe, wurden die Klödenschen Beobachtungen im Jahre 1837, in welchem ein Maximum der Sonnenflecken-Relativzahlen vorlag, angestellt. Es könnte, wie auch dort erwähnt wurde, höchstens noch 1836 in Betracht kommen, und es würde dadurch in der Schlußfolgerung wenig geändert, da die Sonnentätigkeit schon im Jahre 1836 sehr stark war. Was das Jahr 1815 betrifft, so scheinen hier auch Störungen in Frage zu kommen, welche mit der Sonnentätigkeit im Zusammenhang stehen. Der Tambora-Ausbruch kann deswegen nicht in Frage kommen, weil er später als die Beobachtungen stattfand.

2) Dieses Verhalten konnte Busch zunächst bei den Störungen konstatieren, welche offenbar noch als Folgeerscheinungen des Krakatau-Ausbruchs aufzufassen waren.

Hand gehenden optischen Störungserscheinungen, als da sind anormale Dämmerungsphänomene, leuchtende Nachtwolken, Bishopscher Ring. Woher kommt es, daß die Störungen in ihrem Verhalten so verschieden sein können? Spielt etwa die Art, die Größe und vor allem die Höhe der trübenden Teilchen, soweit solche in Betracht kommen, eine so gewaltige Rolle? Spielen bei diesen Dingen vielleicht tatsächlich Intensitätsschwankungen des Sonnenlichtes, welche etwa mit der Fleckenperiode parallel gehen, eine größere Rolle? Und wenn das der Fall ist, hat man dann an eine direkte Wirkung des in die Atmosphäre eindringenden Sonnenlichtes zu denken, oder aber an eine indirekte Wirkung durch das durch Absorption der ultravioletten Strahlen hervorgerufene Fluoreszenzlicht? Welche Störungen sind kosmischen, welche tellurischen Ursprungs? In welchem Zusammenhange stehen etwa die Störungen, welche zweifelsohne tellurischen Ursprungs sind, mit Vorgängen, welche sich auf der Sonne oder sonstwo im Kosmos abspielen? Das sind einige der wichtigsten Fragen.

Aus dem Angeführten ergibt sich nun zunächst die Aufgabe, die atmosphärischen Polarisationserscheinungen und die damit in innigerer Beziehung stehenden Phänomene in Zukunft möglichst oft an zahlreichen, möglichst gleichmäßig über die Erdoberfläche verteilten Orten zu verfolgen, um möglichst genau den Eintritt, den weiteren Verlauf und das Ende etwaiger Störungen kennen zu lernen. Und um ein möglichst klares Bild über die Größe von Störungen zu gewinnen, ist es nötig, in immer gründlicherer Weise das normale Verhalten zu studieren. Schließlich wird man bei den Polarisationserscheinungen, die ebenso wie Strahlungsmessungen genaue quantitative Werte zur Beurteilung der in Frage stehenden Vorgänge liefern, mehr und mehr dahin streben müssen, Einflüsse lokaler Art sowie Einflüsse meteorologischer Faktoren ihrer Art und Größe nach genau kennen zu lernen, um diese bei in Frage kommenden Störungen in gebührender Weise in Abzug bringen zu können. Dies gilt vor allem hinsichtlich der neutralen Punkte, von denen man in dieser Beziehung besonders wenig weiß.

Der Wunsch, daß das bis dahin recht stiefmütterlich behandelte Studium der atmosphärischen Polarisationsverhältnisse energischer in Angriff genommen würde, war bereits außer von Professor O. Sack in Lübeck von Professor F. Busch in Arnsberg und von mir selber öffentlich zum Ausdruck gebracht worden. Dabei war es aber im wesentlichen geblieben. Nunmehr faßte ich aber den Plan, mit allen mir zu Gebote stehenden Mitteln eine energische Propaganda für die Beteiligung weiterer Kreise an der Lösung der hochinteressanten, mit dem Studium der

atmosphärischen Polarisationsverhältnisse verknüpften Probleme ins Werk zu setzen, indem schon aus praktischen Gründen zunächst in erster Linie an die Verfolgung der Höhe der neutralen Punkte von Arago und Babinet gedacht war. Das lebhafte Interesse von Professor Busch an diesen Bestrebungen und das verständnisvolle Entgegenkommen der Herren Professor Dr. W. Foerster in Berlin, Professor Dr. J. Plaßmann in Münster i. Westf. und Professor Dr. A. Voller in Hamburg waren dem Unternehmen günstig. Vor allem aber ist es der werktätigen Unterstützung des letztgenannten Herrn zu verdanken, daß der Stein endlich ins Rollen kam. Einmal verschaffte er uns die Mittel zur Veröffentlichung eines größeren Werkes, welches die Bestrebungen fördern soll, und zum anderen ermöglichte und ermöglicht er es mir, einen von mir angegebenen Apparat zur Bestimmung der Höhe der neutralen Punkte leihweise an solche Herren zu vergeben, welche ein ernstes Interesse an der Sache haben und gewillt sind, fleißig zu beobachten, um mir dann auf Wunsch ihr Beobachtungsmaterial zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung zu stellen[1]).

Was den in seinen Einzelheiten vom Institutsmechaniker C. Schneider in Hamburg durchgeführten und von der Firma Dörffel & Faerber in Berlin (Chausseestraße 10) zur Ausführung übergebenen Apparat[2]) betrifft, so liegen demselben nicht etwa neue physikalische Gesichtspunkte zugrunde, sondern es kam mir lediglich darauf an, bei möglichst geringem Preis und Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse eine möglichst große Genauigkeit und Schnelligkeit der Messung mit möglichst geringem Gewicht, bequemer Hantierung und leichter Transportabilität zu verbinden. Die bequeme Hantierung suchte ich vor allem durch eine feste Montierung des Polariskops zu erreichen, und um das Instrument transportabel zu gestalten, verzichtete ich auf jegliches Stativ. So verband ich das Savartsche Polariskop mit einem in halbe Grade geteilten, mit Alhidade versehenen Pendelquadranten aus Magnalium. Als Visier benutzte ich zuerst zwei Nadeln, und zwar so, daß die Visierlinie durch die höchsten Punkte der Nadelknöpfe festgelegt war. Später habe ich die dem Polariskop am nächsten stehende Nadel durch ein von Busch angegebenes Rahmenvisier ersetzt.

---

1) Es kann wohl noch auf Wunsch der eine oder andere der Leser dieser Zeilen in dieser Beziehung berücksichtigt werden.

2) Der Apparat, welchem auch ein von Busch angegebenes Lochvisier zur Bestimmung von Wolkenhöhen beigegeben ist, kostet in gut ausgeführter, bequemer Umhängetasche 75 Mk. Es dürfte sich empfehlen, Bestellungen durch meine Hand gehen zu lassen. Die Apparate müssen sowieso zwecks Prüfung auf ihre Richtigkeit über meine Adresse dirigiert werden.

Hier tragen die beiden Arme des Rähmchens an ihrem oberen Ende einen möglichst dünnen, geschwärzten Draht, statt dessen man auch einen dünnen Faden einspannen kann, und man visiert jetzt durch das Polariskop über die Mitte des Drahtes oder des Fadens und den höchsten Punkt des Knopfes auf die ihrer Höhenlage nach zu bestimmende Himmelsstelle. Genaueres über den Apparat, welcher sich bislang sowohl bei Messungen vom Lande, als auch bei solchen vom Schiff und vom Ballon aus gut bewährt hat, wolle man aus dem vorhin genannten, gemeinsam mit Busch verfaßten Werke ersehen (S. 292 ff. und 299 ff.).

Wir wollen nun genauer zusehen, wie man beim Feststellen der Höhe eines der neutralen Punkte zu verfahren hat. Es möge sich zunächst um die relativ leichte Bestimmung der Höhe des Aragoschen Punktes handeln. Wir setzen dabei voraus, daß der Himmel völlig oder nahezu wolkenlos ist, und daß sich auch unterm Horizont keine größeren Wolken- oder Nebelmassen befinden. Dann kann man ohne weiteres annehmen, daß sich der neutrale Punkt absolut genau im Sonnenvertikal befindet, der ja bei noch genügend hohem Sonnenstande durch die Richtung des eigenen Schattens festgelegt ist. Bei geeigneter Turmalinplatte des Polariskops — worauf wir hernach kurz zurückkommen — und bei sehr günstigen Beobachtungsbedingungen stellt sich nun der Aragosche Punkt dem Auge etwa so dar, wie es Fig. 15 zeigt, und wie er in der reinen Gebirgsluft Arnsbergs des öfteren von Busch beobachtet wurde. Der oben befindliche, mittlere schwarze Streifen liegt in der Ebene des Sonnenvertikals. Ihm entspricht unten eine helle Partie; links und rechts davon liegt ein schwarzer Streifen. Die übrigen Streifen in der Figur sind farbig zu denken. Wenn nun auch der sogen. neutrale Punkt schon insofern nicht mit Recht den Namen Punkt führt, als die Fransen nach rechts und nach links hin starke Unterbrechungen zeigen, so stoßen hier jedenfalls die mittleren Fransen nahezu aufeinander. Die Höhe des Punktes, auf welchen der Pfeil in der Figur hinweist, und der bei der Messung in Frage kommt, ist ohne weiteres durch eine einfache Einstellung zu ermitteln. Dasselbe ist auch der Fall, solange der Abstand zwischen den oberen und unteren Streifen, welchen wir als „neutrale Brüche“ bezeichnen wollen, klein ist, was aber nach meinen Untersuchungen keineswegs immer der Fall ist. Einmal hängt dieser Zwischenraum offenbar von der Beschaffenheit (Färbung und Grad der Durchsichtigkeit) der für das Polariskop verwandten Turmalinplatten ab. Aber abgesehen davon, spielen hier offenbar die Reinheit der Luft, die allgemeine Helligkeit und die Beschaffenheit des Auges des Beobachters (Grad der Ermüdung) eine große Rolle. Diese bewirken, daß

die neutrale Brücke von stark wechselnder Länge ist. Vor allem kann sie beim Babinetschen Punkte zu erheblicher Größe anwachsen.

Es ist wohl ohne weiteres klar, daß sich die Messungsmethode nach der Länge dieses Zwischenraumes zu richten hat. Solange derselbe nicht über 2 Grad wächst, wird man wohl die

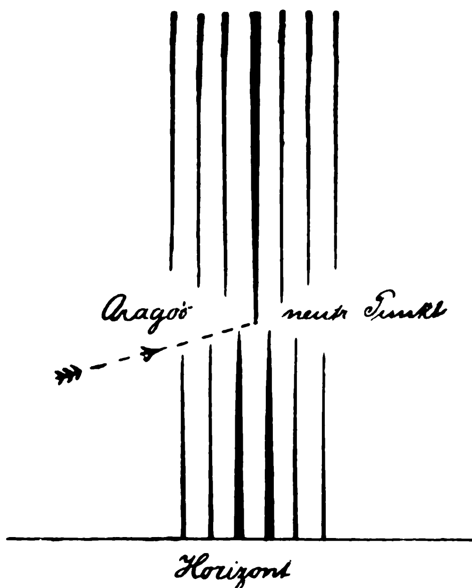


Fig. 15.

Lage des neutralen Punktes durch Visieren auf die Mitte zu bestimmen suchen. Ist aber die Brücke zu groß [1]), und nimmt man an, daß der zu bestimmende Punkt genau die Mitte hält zwischen den Stellen, wo die oberen und die unteren Fransen noch gerade deutlich zu erkennen sind, so tut sich die Frage auf, ob man vielleicht die Lage des hinsichtlich seines Abstandes

1) Dieselbe kann in unmittelbarer Nähe Hamburgs beim Babinetschen Punkt bei größeren negativen Sonnenhöhen eine Größe von 10 Grad und mehr erreichen.

zu messenden Punktes genauer bestimmen wird, wenn man, anstatt auf die Mitte einzustellen, oben und unten auf die Stelle einstellt, wo die Fransen noch gerade deutlich erscheinen. Hätte man oben und unten ein genau gleiches Fransensystem, so wäre vielleicht zu erwarten, daß die eine Methode prinzipiell den nämlichen Wert liefert wie die andere. In Wirklichkeit sind aber im allgemeinen sowohl beim Aragoschen, als auch beim Babinetschen Punkt die oberen Fransen deutlicher als die unteren, und zwar gilt dies ganz besonders für den Babinetschen Punkt. Dadurch kommt in die Beurteilung der Frage ein offenbar höchst interessantes, psychophysiologisches Moment, welches entschieden genauer untersucht werden müßte, auf welches wir hier aber nicht näher eingehen wollen. So viel aber ist gewiß, daß es, solange man sich über die Beantwortung der Frage nicht absolut klar geworden ist, selbstverständlich das Richtigste sein wird, nach Möglichkeit mit beiden Einstellungen zu wechseln. In dieser Lage befinden wir uns heute noch. Allerdings habe ich bereits eine große Reihe von Vergleichsmessungen angestellt, und ich konnte für diese Untersuchungen auch eine Anzahl von Messungen verwerten, die mir gütigst von mehreren, unter verschiedenen Bedingungen beobachtenden Herren zur weiteren Verarbeitung zugestellt waren. Aus diesen Untersuchungen scheint nun allerdings hervorzugehen, daß man auch für den Fall größerer Brücken mittels der einen Methode fast genau zu den nämlichen Werten kommen wird wie mittels der anderen.

Damit aber ist die Frage noch keineswegs als erledigt zu betrachten. Dieselbe ist offenbar von so großer Wichtigkeit, daß man die Sache von den verschiedensten Seiten weiter verfolgen muß. Es ist nämlich wohl zu beachten, daß es gerade jetzt, wo man auf meine Anregung hin eben begonnen hat, intensiver an die Verfolgung der neutralen Punkte heranzugehen[1]), und wo wir uns doch wohl der Hoffnung hingeben dürfen, daß solche Messungen bald an sehr vielen Orten angestellt werden, durchaus zu erstreben ist, daß die an den verschiedensten Orten und zu den verschiedensten Zeiten mit völlig

1) Es ist erfreulich, daß außer einer nicht ganz geringen Zahl von Herren, welche, mit Apparaten von mir ausgerüstet, im In- und Auslande beobachten, eine Anzahl von Observatorien des In- und Auslandes (z. B. in Bremen, Frankfurt, Potsdam, Lindenberg, Straßburg, O-Gyalla, Tsingtau, Washington) mit den Messungen begonnen hat bezw. zu beginnen beabsichtigt. Zu großem Dank für besonders eifriges Beobachten und bereits freundlichst zugestelltes Material zur weiteren Verarbeitung bin ich einstweilen besonders folgenden Herren verpflichtet: Professor Bemporad bezw. Platania (Catania), Professor Kimball (Washington), Lehrer Sinjen (Heiligenhafen a. d. Ostsee, jetzt in Neumünster in Holstein), Dr. Wenger (auf Teneriffa).

oder jedenfalls nahezu verschwindender und mit größerer und sehr großer Brückengröße gewonnenen Abstandswerte der neutralen Punkte unmittelbar miteinander verglichen werden können.

Ich möchte schließlich bei der Erörterung dieses Punktes nicht unterlassen, darauf aufmerksam zu machen, daß es nicht ganz ausgeschlossen erscheint, daß im Falle größerer Brücken sowohl mittels der einen, als auch mittels der anderen Methode kleinere Abstände gefunden werden, als wenn die Fransen aufeinanderstoßen, indem vielleicht die unteren, undeutlicheren Fransen mehr zum Horizont hinabgedrückt werden als die deutlicheren, oberen zum Zenit hinauf. Sollte das aber auch der Fall sein, so würden gewiß weitere eingehende Untersuchungen bald ergeben, wie man, falls oben und unten eingestellt wird, daraus die Werte gewinnt, welche unmittelbar denen bei verschwindender Brückengröße entsprechen. Ich möchte aber nicht erst darauf eingehen, in welcher Weise solche Versuche etwa vorzunehmen wären.

Ganz abgesehen von der Methode, welche geeignet ist, um zu richtigen Bestimmungen der Höhe der neutralen Punkte zu gelangen, ist offenbar die Bestimmung der Brückengröße [1]) an sich von einer nicht zu unterschätzenden Bedeutung, da sie in hohem Maße von der Reinheit der Luft abhängig zu sein scheint. Es will mir als durchaus möglich erscheinen, daß die dauernde Verfolgung der Brückengröße Aufschlüsse in derselben Richtung wird geben können wie pyrheliometrische und ähnliche Beobachtungen. Dabei ist natürlich vor allem an Höhenstationen sowie überhaupt an solche Orte zu denken, wo man genügend unabhängig von lokalen Störungen ist. Man wolle dabei vor allem bedenken, daß man so vielleicht in den Stand gesetzt wird, mit einem verhältnismäßig billigen Apparat als Nebenprodukt der Bestimmung der Höhe der neutralen Punkte andere wichtige Aufschlüsse zu erhalten, und daß die Möglichkeit vorliegt, solche Untersuchungen an sehr vielen Orten vorzunehmen. Es darf natürlich nicht verhehlt werden, daß eine gewisse Schwierigkeit dadurch vorhanden ist, daß die Müdigkeit des Auges und die Helligkeitsverhältnisse des Himmels bei verschieden großer Sonnenhöhe die zu messende Größe beeinflussen. Es sind dies aber Faktoren, deren Wirkungsgröße sich vermutlich nach genauerem Studium der in Frage kommenden

---

1) Dieselbe ergab sich für die erste Hälfte des Jahres 1909 in Hamburg-Eppendorf innerhalb des Intervalls der Sonnenhöhen von + 5,5 Grad bis — 5,5 Grad im Mittel für den Aragoschen Punkt zu 4,2 Grad, für den Babinetschen zu 8,3 Grad. In Heiligenhafen a. Ostsee, wo ein Herr Sinjen beobachtete, scheint die Brücke — und zwar vor allem für den Babinetschen Punkt — durchschnittlich erheblich kleiner zu sein.

Beziehungen und bei gewissenhafter Prüfung der erhaltenen Werte in gebührender Weise in Abzug wird bringen lassen.

Bevor ich nun diesen Punkt verlasse, sei mir noch gestattet, kurz auf folgendes aufmerksam zu machen. Bei der in Hamburg-Eppendorf in der ersten Hälfte von 1909 vorgenommenen Untersuchung der Brückengröße beim Aragoschen Punkt fiel es mir besonders auf, daß unter scheinbar gleichen Umständen die Brücke am Morgen kleiner als am Abend war[1]). Es scheint wohl nicht ausgeschlossen zu sein, daß hierbei, abgesehen von meteorologischen Momenten (Durchsichtigkeit und Feuchtigkeitsgehalt der Luft), ein physiologisches Moment in Betracht kommt, derart gedacht, daß das beobachtende Auge am Abend durch das vorhergehende Tageslicht in etwas ermüdetem Zustande die Beobachtung begann, wogegen den Morgenbeobachtungen Dunkelheit und Schlaf voraufgingen. In ähnlicher Weise suchten Miethe und Lehmann den zwischen Morgen und Abend hinsichtlich der Sonnentiefe am Ende der astronomischen Helligkeit herrschenden Unterschied zu erklären[2]).

Sollten weitere Beobachtungen in dieser Richtung ähnliche Ergebnisse liefern, so wäre weiter zu prüfen, ob vielleicht bei solchen, an weit von der Großstadt entfernten Orten angestellten Messungen eine erheblich geringere Differenz zwischen Morgen und Abend zutage tritt als in der Großstadtnähe. Es könnte natürlich in diesem Falle in Frage kommen, ob bei den Großstadtbeobachtungen die Trübung der Luft durch Rauch die Messungen am Abend stärker beeinflußt als am Morgen.

Was nun die Abstandsgröße der neutralen Punkte von Arago und Babinet betrifft, so haben Professor Busch und ich eine Reihe von Vergleichsmessungen in Arnsberg und in Hamburg-Eppendorf[3]) ausgeführt. Vor allem glückte es im Jahre 1909, zum Vergleich Tage zu finden, an denen wir unter möglichst gleichartigen meteorologischen Verhältnissen gleichzeitig beobachten konnten. Wir haben diese Vergleichsmessungen, soweit die erste Hälfte des Jahres 1909 in Betracht kommt, auf Seite 243 ff. in unserem oben zitierten gemeinschaftlichen Werke ausführlicher besprochen. Der Vergleich der Gesamtheit dieser Beobachtungsreihen zeigt, daß für den Aragoschen Punkt an beiden Orten das Minimum des Abstandes auf die Sonnenhöhe von — 1,5 Grad fällt. Was den Babinetschen Punkt betrifft, so tritt für Arnsberg für den Durchschnitt der

---

1) Das übrige Material ist noch nicht nach dieser Richtung verarbeitet worden.

2) Siehe „Met. Zeitschr." 1909, S. 101 bis 102.

3) Mein Beobachtungsort liegt ganz am Rande der Stadt, nicht weit vom Eppendorfer Mühlenteich entfernt.

Werte kurz nach Sonnenuntergang ein Rückgang des Abstandes ein, und hernach folgt ein erneutes Steigen. Dieser Rückgang ist bei den Hamburger Beobachtungen überhaupt nicht erkennbar, indem die Abstände von positiven Sonnenhöhen bis zu den größten Sonnentiefen, bei denen noch beobachtet werden konnte, fortwährend wachsen. Weiter ergibt der Vergleich beider Beobachtungsreihen, daß die in Hamburg beobachteten Abstände für den Babinetschen Punkt erheblich größer sind als die Arnsberger Werte. Bei Sonnenuntergang beträgt die Differenz 5 Grad, und sie steigt bei einer Sonnentiefe von 6,5 Grad sogar auf 8,1 Grad. Auch für Aragos Punkt liegt der Unterschied bis zu einer Sonnentiefe von 3,5 Grad in demselben Sinne; er ist aber bedeutend geringer und beträgt bei Sonnenuntergang 1,5 Grad, im Minimum des Abstandes sogar nur 1 Grad. Es ist nun besonders bemerkenswert, daß die Differenzen zwischen den beiden Orten noch entschiedener hervortreten, wenn man nicht mit den Durchschnittswerten arbeitet, sondern wenn man Tage auswählt, an denen Busch und ich gleichzeitig beobachteten, und an denen die meteorologischen Verhältnisse an beiden Orten möglichst gleichartig waren, so daß also der störende Einfluß meteorologischer Faktoren nach Möglichkeit ausgeschaltet werden konnte. Solche Tage waren der 5. und der 7. Mai 1909, wo sich Hamburg und Arnsberg in einem ausgedehnten barometrischen Hochdruckgebiet befanden. An beiden Tagen war der Himmel an beiden Orten absolut wolkenlos und tiefblau, und es war die Luft phänomenal klar.

Im Hinblick auf diese Ergebnisse sowie unter Berücksichtigung davon, daß 1909 als störungsfreies, als normales Jahr gelten muß, wird man wohl vermuten dürfen, daß der Abstand des Babinetschen Punktes von der Sonne in Hamburg (Eppendorf) in normalen Zeiten unter gleichartigen meteorologischen Verhältnissen durchweg größer ist als in Arnsberg. Dieselbe Schlußfolgerung hatte Busch bei einem Vergleich der im Jahre 1905 von Sack in Lübeck angestellten Beobachtungen mit seinen eigenen gezogen, was Sack dazu veranlaßte, in einem späteren Aufsatze, in welchem er zeigte, daß der tatsächliche Unterschied doch nicht so groß war, wie es zuerst hatte scheinen müssen, näher auf diesen Punkt einzugehen und öffentlich den Wunsch auszusprechen, daß eine Verabredung mehrerer Beobachter zur Anstellung von gleichzeitigen Messungen an verschiedenen Orten zustande kommen möge. Da die Verhältnisse für Aragos Punkt bei großen Sonnentiefen unter Umständen entgegengesetzt lagen, indem die Abstände für Hamburg kleiner waren als für Arnsberg, so lag der Schluß nahe, daß wir es möglicherweise mit einer ähnlichen Umkehr zu tun hatten, wie

sie bei den für Arnsberg bestehenden Differenzen zwischen Störungsperioden und normalen Zeiten gefunden worden ist.

Bei einer eingehenden Diskussion der Unterschiede zwischen Arnsberg und Hamburg dürften vor allem drei Gesichtspunkte in Betracht kommen können, und zwar: 1. die Einwirkung der Höhenlage; 2. der Einfluß der Großstadt bei meinen Messungen; 3. der Einfluß der Färbung der Turmalinplatte.

Was den ersten Punkt betrifft, so ist die Höhe der neutralen Punkte zweifelsohne nicht unabhängig von der Höhe über dem Meeresspiegel; jedoch sprechen Untersuchungen, welche ich durch Heranziehung von Beobachtungsmaterial aus großen Höhen in dieser Richtung anstellte, offenbar dafür, daß man in der geringen Höhendifferenz zwischen Arnsberg und Hamburg keinen wesentlichen Faktor zur Erklärung der besagten Differenzen erblicken kann.

Was den Einfluß der Großstadtnähe betrifft, so habe ich gleich bei Beginn meiner Studien über die neutralen Punkte danach gestrebt, ein Urteil über die Art und Größe desselben durch Beobachtungen zu gewinnen, welche — natürlich nach Möglichkeit gleichzeitig — an einem Orte angestellt würden, der bei nicht allzu großer Verschiedenheit in den Terrainverhältnissen möglichst nahe bei Hamburg und in ungefähr gleicher Höhe läge, und dabei weit genug entfernt, um dem Einfluß des Großstadtdunstes genügend entzogen zu sein. Es lenkte sich der Blick naturgemäß auf die neue Sternwarte in Bergedorf, und ich fand auch ein sehr dankenswertes Entgegenkommen sowohl von seiten des Direktors Professor Dr. Schorr, als auch des Observators Dr. Schwaßmann. Infolge der übergroßen Arbeitsfülle, welche diesen Herren durch die Neueinrichtung der Sternwarte erwachsen ist, ist dort allerdings — ganz abgesehen von den auffällig miserablen Wetterverhältnissen der letzten Jahre, welche in Hamburg und Umgegend nur selten in der beabsichtigten Weise die Verfolgung der neutralen Punkte zuließ — noch nicht viel beobachtet worden. Es liegen aber jedenfalls einige wertvolle Beobachtungsreihen für den Aragoschen Punkt vor, und aus diesen und dem ganzen Sachverhalt scheint allerdings hervorzugehen, daß die Nähe der Großstadt von erheblicher Bedeutung für die Abstände der neutralen Punkte ist, und daß die Unterschiede zwischen Arnsberg und Hamburg größtenteils auf diesen Einfluß zurückgeführt werden müssen.

Im übrigen muß hervorgehoben werden, daß der Unterschied zwischen den Hamburger und den Bergedorfer Messungen vielleicht wenigstens zu einem geringeren Teil durch den unter 3. genannten Einfluß bedingt sein kann. Wie ich im Mai 1909 zwei der vorhin beschriebenen Apparate miteinander verglich, zeigte

sich ein ausgeprägter Unterschied in den Abständen beim Wechsel ler Instrumente. Dieser Unterschied blieb bei genauester Prüfung in verschiedenen Tagen bestehen und war höchstwahrscheinlich m wesentlichen auf die verschiedene Färbung der beiden Turmaline zurückzuführen. Wir werden gleich sehen, daß die Farbe des Turmalins tatsächlich von einem durchaus nicht zu vernachlässigenden Einfluß auf die Höhe der neutralen Punkte ist.

Am 19. Mai 1909 schaltete ich ein rotes bezw. grünes Glasfilter vor mein Savartsches Polariskop. Die spektrophotometrische Untersuchung ergab für das rote Glas große Helligkeit zwischen den Wellenlängen 704 und 578 $\mu\mu$, sehr geringe Intensität zwischen 514 und 544 $\mu\mu$, im übrigen völlige Dunkelheit, für das grüne Glas besondere Helligkeit zwischen 564 und 510 $\mu\mu$, dann nach dem brechbareren Ende noch ziemliche Helligkeit bis 438 $\mu\mu$ und schwachen Lichtschimmer bis 418 $\mu\mu$. Die Farbe des Turmalins war gegenüber derjenigen der Filter so wenig ausgeprägt, daß sie ziemlich in Fortfall dagegen kommen mußte, so daß ich für diese vorläufige Versuchsreihe nicht erst das Absorptionsspektrum des Kristalls berücksichtigte. Nachfolgende kleine Tabelle zeigt nun die Differenzen zwischen den Abständen, welche ich fand.

19. Mai 1909	Wahre Sonnenhöhen in Graden							
	3,5	2,5	1,5	0,5	— 0,5	— 1,5	— 2,5	— 3,5
Aragos Punkt, Differenz Grün-Rot . .	1,3	2,0	1,0	3,1	4,1	8,3	7,1	3,5

Ich verfolgte darauf die Sache weiter, indem ich statt des Turmalins beim Savartschen Polariskop ein Nicolsches Prisma benutzte, was allerdings bei größerer Sonnentiefe und dadurch bedingter schwacher Helligkeit wegen der Beschränktheit des Gesichtsfeldes gewisse Schwierigkeiten bereitete. Bei Vorschaltung einer Reihe verschiedenfarbiger Filter gelangte ich zu dem Resultat, daß im allgemeinen ceteris paribus die Abstände um so größer sind, je kleiner die Wellenlänge des Lichtes ist. Diese Beobachtungen, die in einer Zeit vorgenommen wurden, welche, wie schon erwähnt, offenbar als störungsfreie zu betrachten ist, erstreckten sich sowohl auf den Aragoschen, als auch auf den Babinetschen Punkt, in sehr überwiegender Weise allerdings auf den ersteren. Leider gebrach es mir an der nötigen Zeit, die Sache weiter zu verfolgen. Ich teilte aber Professor Busch meine Ergebnisse mit. Busch konnte sie, indem er die Punkte in ziemlich gleichmäßiger Weise verfolgte, in den wesent-

lichsten Zügen bestätigen und sie auch auf den in Arnsberg relativ häufig sichtbaren Brewsterschen Punkt ausdehnen. Die Differenzen, welche er fand, scheinen allerdings durchgängig nicht die Größe zu erreichen, welche meine Beobachtungen ergaben. — Busch hat mich übrigens darauf aufmerksam gemacht, daß die von mir erkannte Beziehung zwischen der Abstandsgröße und der Wellenlänge gut übereinstimmt mit der von H. Becquerel gefundenen Tatsache der verschiedenen Abweichung der Polarisationsebene von der Ebene „Visierlinie, Sonne" in den verschiedenen Spektralbezirken[1]).

Ueber die Aenderung der Differenzen mit der Sonnenhöhe läßt sich noch nichts Genaueres sagen; sie wird aber vermutlich in innerem Zusammenhange stehen mit der Verschiedenartigkeit der Farbennuance des Himmels bei verschiedenem Sonnenstande. Auf alle Fälle kann man mit Grund hoffen, daß die Theorie der atmosphärischen Polarisation durch die Fortsetzung dieser Beobachtungen in verschiedenen Spektralbezirken erheblich gefördert werden wird, und Professor Busch und ich beabsichtigen auch, die Sache eingehender in die Hand zu nehmen, sobald unsere Zeit es zuläßt. Vor allem wird man auch bei künftigen Störungen diese Beziehungen nicht aus dem Auge lassen dürfen.

Diese Entdeckung von der Abhängigkeit der Abstände der neutralen Punkte von der Brechbarkeit der Strahlen ist natürlich auch von großer praktischer Bedeutung. Um nun nicht ein schwer kontrollierbares Moment in die miteinander zu vergleichenden, von einer größeren Zahl von Beobachtern ausgeführten Messungen hineinzubringen, ist die Firma Dörffel & Faerber angewiesen worden, für ihre Pendelquadranten nur Turmaline von nahezu gleicher Färbung zu verwenden, und ebenso werden auch bei den in der Werkstatt des Hamburgischen Physikalischen Staatslaboratoriums hergestellten Apparaten nach Möglichkeit Turmaline mit der nämlichen Färbung benutzt. Als Vergleichsinstrumente haben wir zwei Turmaline festgesetzt, die im Besitz von Professor Busch sind; zwischen diesen ziemlich engen Grenzen müssen die Färbungen liegen.

Hamburg, Physikalisches Staatslaboratorium, im Februar 1911.

---

1) Siehe S. 65 meiner gemeinsam mit Professor Busch herausgegebenen Schrift.

Einiges über die Schwierigkeiten der photographischen Verfahren in den Tropen.

Von A. Saal in Batavia.

Wiederholt habe ich Gelegenheit gehabt, die Fachwelt auf die merkwürdigen Einflüsse des tropischen Klimas auf die photographischen Bedarfsartikel und Utensilien aufmerksam zu machen (vergl. dieses Jahrbuch für 1908, 1909 und 1910, Saal, Die Photographie in den Tropen; Klimschs Jahrbuch für 1901, 1902, 1904 und 1905; „Zeitschrift für Reproduktionstechnik" 1902 und 1908), wie auch auf die eigentümlichen chemischen Vorgänge bei hygroskopischen Chemikalien hinzuweisen („Photographische Korrespondenz" 1908, „Das Atelier des Photographen" 1908). Hier möchte ich das längst Erkannte nur noch mit ein paar Tatsachen aus der photographischen Praxis illustrieren.

Das Pigmentverfahren wird bekanntlich in der photographischen Praxis in den Ländern der heißen Zone nicht ausgeübt, weil es sich nicht entwicklungsfähig gezeigt hat. Dies ist dem rein photographischen Erwerbe weiter kein empfindlicher Verlust, — um so ungehinderter konnten die übrigen photographischen Verfahren kultiviert und auf eine nicht zu verachtende Höhe gebracht werden. Das Tropenpublikum fühlt nichts für den Kohledruck, und dem praktischen Photographen tut nur sein schönes, für nutzlose Versuche weggeworfenes Geld leid, sofern er sich überhaupt darauf einließ, das schöne Verfahren für Erwerbszwecke in den Tropen einführen zu wollen. Ein weiteres Aufsehen erregt die Sache nicht mehr, sie ist ad acta gelegt, und dies ist vielleicht die einzig mögliche Lösung des Pigmentproblems für die Tropen, wenigstens vom Standpunkt eines Praktikers, eines erwerbsmäßigen Fachphotographen aus gesehen.

Allein für Liebhaber und Forscher, die ein Verfahren nicht nur nach seinen praktischen Ausnutzungsmöglichkeiten bewerten, sondern demselben ein weiteres Interesse rein theoretischer Art entgegenbringen, gewährt ein ruhiges „Vonderhandweisen" keine Befriedigung. Außerdem geraten dadurch manche schöne und auch praktisch vorteilhaft auszuführende Verfahren, wie z. B. Heliogravüre und Dreifarbenphotographie nach Dr. Selles Methode, in Gefahr, unausgenützt zu bleiben. Muß hier nicht Abhilfe geschafft werden? Vom praktizierenden Fachphotographen selbst können wir die Hilfe billigerweise nicht erwarten. Der ist mit seinen täglichen Berufsarbeiten meist so überlastet, daß ihm weder Zeit noch Lust für kostspielige und zeitraubende theoretische Studien übrigbleibt. Auch ist das nicht jeder-

manns Sache, auf diesem Gebiet, trotz des besten Willens, etwas zu erreichen, was Erfolg haben könnte. Ich fühle in mir eine starke Versuchung, an dem gottbegnadeten Dichterwort: „Grau, lieber Freund, ist alle Theorie“ usw. etwas zu mäkeln und möchte dies etwa in dem Sinne fortsetzen, daß flau alle Praxis ohne Theorie ist. Diese gehören eben zusammen, wie Himmel und Erde, Tag und Nacht usw., wenn auch äußerlich wildfremd, innerlich verschmelzen sie fast zu einem Begriff, weil man das eine ohne das andere sich nicht vorstellen kann. Also ist auch Theorie ohne Praxis und Praxis ohne Theorie undenkbar. Wenn uns europäische Forscher ihre Hilfe bieten wollten, aber an Ort und Stelle, nicht von ihrer friedlichen Studierstube aus — denn von dort gesehen sieht die wundervolle Gotteswelt doch ein bißchen anders aus, als sie wirklich ist —, so würden wir eine ganze Strecke weiter kommen. Aus ihren gelehrten Werken, die von Wissensfülle übersprudeln, leuchten doch eigentlich nur ganz vereinzelte Strahlen, fast wie Irrlichter, in das Dunkel der tropischen Atmosphäre hinein.

So manche Probleme harren ihrer Lösung. Wir stehen oft vor Tatsachen, die uns so rätselhaft dünken, daß wir diese einfach in das Gebiet der Mysterie weisen möchten, weil wir für dieselben keine vernünftige Erklärung finden — weil wir vorläufig nur mit einem abendländischen Wissen ausgerüstet sind, welches uns in kritischen Augenblicken ruhig im Stiche läßt.

Warum der Pigmentdruck in den Tropen nicht ausführbar ist, habe ich ausführlicher in diesem Jahrbuch für 1909 und in verschiedenen Fachzeitschriften schon früher auseinandergesetzt, Hier sei mir darum nur gestattet, meine jahrelange Erfahrung in einen einzigen Satz zusammenzufassen: Die Pigmentgelatine erhärtet sich unter dem Einfluß des tropischen Klimas in ähnlicher Weise, als ob ihr Gerbemittel einverleibt worden wären. Diese eigentümliche Erscheinung ist um so merkwürdiger, als sie in den gemäßigten Zonen nicht aufzutreten pflegt. Wenigstens habe ich es weder selbst erlebt, noch andere darüber klagen gehört. Auch erinnere ich mich nicht, in der Fachliteratur irgendwo einer daraufhin zielenden Bemerkung begegnet zu sein — außer meinen eigenen Ausführungen natürlich, die sich aber nicht auf die gemäßigten Zonen beziehen. Es scheint also so gut wie völlig unbekannt zu sein und dürfte daher einigen Skeptikern als unglaubwürdig vorkommen. Das letztere würde aber nur einen neuen Beweis von einer erstaunlichen Gleichgültigkeit, wenn nicht gar Unkenntnis des tropischen Einflusses auf so verschiedene, in Europa als konstant geltende Substanzen liefern.

Mich interessierte nun lebhaft die Frage, wie die einmal in der heißen Zone gewesenen Pigmentpapiere sich in Europa be-

handeln lassen, und bat darum Herrn Hofrat Prof. Dr. Eder, dieselben in seiner wohlbekannten Lehr- und Versuchsanstalt auf ihre Brauchbarkeit hin prüfen lassen zu wollen. Zu diesem Behufe sandte ich von allen mir zur Verfügung stehenden Pigmentpapieren einige Blätter nach Wien. Dasselbe hatte ich auch schon vor Jahren getan, aber die betreffende Anstalt, an die ich mich damals wandte, gab keine genügenden Aufschlüsse über die Brauchbarkeit derselben. Herr Hofrat Prof. Dr. Eder aber hat sich in liebenswürdiger Weise der Sache angenommen und die Papiere einer genauen Prüfung unterzogen. Von ihm empfing ich folgende Mitteilung, datiert Wien, 3. Februar 1910:

„Im Vorjahre sandten Sie mir einige Proben von Pigmentpapier, welches Sie dort für Ihre Zwecke verwenden. Ich habe damit Versuche anstellen lassen und Resultate erhalten, wie die beiliegenden Abzüge zeigen. Sämtliche Bilder mußten mehrere Stunden lang in heißem Wasser schwimmen, bis sie sich so weit entwickelten, daß eine Bildspur ersichtlich wurde.

Das Multicopapier erweichte sich auch durch obige Behandlung nicht, irgend ein Bild konnte nicht entwickelt werden.

Jedenfalls scheinen Seereisen und dergl. den Pigmentpapieren nicht besonders zuträglich zu sein.“

Zum besseren Verständnis dieses autoritativen Urteils muß ich noch hinzufügen, daß es aus dem Handel bezogene Pigmentpapiere für Kupferdruck, für Dreifarbenphotographie von Dr. Selle, Multicopapiere von Dr. Hesekiel und von mir selbst hergestellte Papiere für Photogravüre waren. Wie schon in diesem Jahrbuch 1909 mitgeteilt, waren die Pigmentpapiere für Dreifarbenphotographie nach Dr. Selles Methode in frischem Zustande, wenn auch außerordentlich schwierig, so doch noch zu gebrauchen. Die Brauchbarkeit verschlechterte sich aber ziemlich rapid. Dagegen zeigte sich Hesekiels Multicopapier von Anfang an schon als absolut unbrauchbar. Die Pigmentschicht löste sich auch bei stundenlangem Kochen nicht, sondern ließ sich in stark aufgequollenen lederartigen Stücken vom Papier abwischen. In Wien hergestellte Abdrücke zeigen nur flaue, unreine Bilder mit teilweise verletzter Schicht, was auf eine stark forcierte Entwicklung zurückzuführen ist. Die sämtlichen Abzüge stammen von dem durch mich selbst hergestellten Papier her, während die Handelspapiere völlig fehlen, augenscheinlich darum, weil mit denselben nichts mehr anzufangen war.

Damit ist es wohl zur Evidenz bewiesen, daß Pigmentpapiere unter Einwirkung des tropischen Klimas für ihren Zweck untauglich werden. Was mag nun wohl einer so merkwürdigen Erscheinung zugrunde liegen? Ein gewisser Gerbungs-

prozeß der pigmentierten Gelatineschicht scheint vor sich gegangen zu sein. Daß nun gewöhnliche Gerbstoffe, wenn auch unbeabsichtigt, in irgendwelcher Form in Pigmentgelatine hineingekommen wären, ist höchst unwahrscheinlich. Denn unter solchen Umständen müßten die Papiere nach kürzerem oder längerem Lagern schon in gemäßigten Zonen — also im Lande ihrer Herstellung — den Dienst versagen, wovon aber so gut wie nichts bekannt ist. Also fällt die Rolle eines dem Gerbprozeß ähnlichen chemischen Vorganges dem Einflusse der tropischen Atmosphäre zu. Aehnliches tritt auch bei alten photographischen Trockenplatten und Gelatinepapieren in Erscheinung. Dieselben lassen sich viel besser behandeln, als ganz frische, indem die Gelatine allen Bädern eine größere Festigkeit und Widerstandsfähigkeit bietet. Allein Jammer genug, daß diese Erscheinung erst dann auftritt, wenn die Papiere und Platten die Grenze ihrer Brauchbarkeit schon längst überschritten haben. Was ist nun die Ursache dieser Erscheinung?

Die Wärme allein dürfte kaum imstande sein, eine solche Veränderung der Gelatine hervorzubringen. In südlichen Gegenden in Europa steigt die Temperatur in Sommermonaten selbst noch höher, als in der tropischen Inselwelt des Indischen Ozeans, wenn auch nicht so anhaltend. Es müssen also noch andere Faktoren mitspielen, ob einzeln oder in ihrer Gesamtheit und Wechselwirkung aufeinander. Kurz, an dem sonderbaren Einfluß des tropischen Klimas bleibt wenig zu zweifeln, denn eine außerordentliche Umwandlungsenergie offenbart sich fast auf dem Gesamtgebiet der Chemie mit unverkennbarer Deutlichkeit. Aller Wahrscheinlichkeit nach sind die Vorbedingungen zu einer chemischen Umwandlung im Pigment schon gegeben, und es geschieht mit demselben nichts anderes, als daß die schon vorhandenen Keime in ihrer Tätigkeit nicht gehindert werden, wie dies in den gemäßigten Zonen der Fall zu sein scheint. Möglicherweise schreitet dort der Prozeß so außerordentlich langsam fort, daß er deshalb unbemerkt geblieben ist. Dann ist die Umwandlung in den Tropen nichts anderes, als eine sehr auffallende Beschleunigung eines ganz natürlichen chemischen Vorganges. Etwas Aehnliches will man ja auch in der Weinfabrikation beobachtet haben. Edle Weine bedürfen z. B. einer jahrelangen Lagerung zu ihrer vollen Klärung, während eine solche Veredlung oft durch eine einzige Tropenreise erreicht werden soll.

Man amüsiert sich in Europa über den Orient als ein Wunderland. Wunder gibt es hier vielleicht mehr für den Abendländer als für einen wirklichen Orientalen selbst. Dieser hat sich in seine Wunder so hineingelebt, daß er sie gar nicht mehr für Wunder hält. Andererseits belächelt man selbst echte

Europäer, welche längere Zeit im Orient zugebracht, als kulturell verkümmerte Existenzen, die dem landesüblichen, groben Wunderglauben verfallen seien. Diese Ansicht ist vielleicht wohl die einzige, über welche wir uns nicht wundern. Wir sind vielmehr davon fest überzeugt, daß jeder denkende Abendländer in nicht gar zu langer Zeit unsere Ansicht teilen wird. Das Umwandlungsprinzip vollzieht sich nämlich nicht nur im Objekt, sondern auch im Subjekt, indem die Ueberzeugung sich eben auch umgestaltet. Ob dies einen Schritt vor- oder rückwärts bedeutet, ist mehr Geschmackssache, als definitives Faktum, und muß dahingestellt bleiben. Solange die Sache nicht anders aufgeklärt wird, möchte ich fast behaupten, daß unsere chemischen Kenntnisse etwas von der Scholle an sich haben, wo sie entstanden und großgezogen sind. Unter anderen klimatischen und atmosphärischen Verhältnissen dürften die Ergebnisse einer streng wissenschaftlichen Forschung in so manchen Stücken anders ausfallen, und wir würden so manchen feststehenden und für unerschütterlich gehaltenen Lehrsatz in unserer heutigen Chemie wanken fühlen. Die Erforschung scheint mir in allen Stücken noch nicht ganz vollendet. Soll sie für die Tropen Geltung haben, muß sie eben von den Tropen aus geschehen. Da würde sich dem eifrigen Forscher ein schier unübersehbares, aber fruchtbringendes Feld neuer Tätigkeit erschließen. Dem scharfen Auge eines wissenschaftlichen Beobachters können die handelnden Faktoren auf die Dauer unmöglich verborgen bleiben, die sich oft so geheimnisvoll manifestieren und einen so häßlichen Strich durch unsere Rechnungen ziehen.

Gelegentlich kann ich noch ein weiteres Beispiel von einer abnormen Umwandlung photographischer Papiere vorbringen. Die Vereinigten Fabriken photographischer Papiere in Dresden haben mich zum zweiten Male veranlaßt, ihre Erzeugnisse auf die Tropentauglichkeit hin zu prüfen. In dem vorigen Jahre tat ich das und fand die mir zu diesem Zwecke eingesandten Albumatpapiere von verhältnismäßig günstigen Eigenschaften (vergl. dieses Jahrbuch für 1910, S. 216). Die zweite Sendung, welche in einem Schreiben vom 16. Februar 1910 angekündigt wurde, erreichte mich Ende April 1910 in einer Holzkiste. Diese öffnete ich sofort, und da kam eine luftdicht verlötete Zinkblechkiste, in Sägespäne gebettet, zum Vorschein. Da ich infolge früherer Erfahrungen von der Vorzüglichkeit der Papiere in frischem Zustande völlig überzeugt war, und dem ausdrücklichen Wunsche der freundlichen Zusender, „auch unsere anderen Exportpapiere auf ihre Tropenhaltbarkeit hin prüfen zu wollen“, gern Folge leistend, schloß ich die Sendung in der verlöteten Zinkblechhülle in ein Schubfach meines Schreib-

tisches zu Hause ein. Dies geschah in der Absicht, die neue Papiersendung vor dem verderblichen Einfluß jeglicher Art Chemikalienausdünstungen des Laboratoriums zu bewahren. Die Versicherung der Einsender, daß ein Wissenschaftler ihre Papiere „nach länger als zweijähriger Lagerung geprüft und genau noch so gut wie frisches Papier gefunden habe“, und „auch für die Tropen und überhaupt für Uebersee dürfte es etwas Haltbareres an photographischem Papier nicht geben, das beweisen uns Anerkennungen aus allen Ländern der Welt, denn wir exportieren das Papier bereits infolge seiner außerordentlichen Haltbarkeit überall hin, und allgemein ist man des Lobes voll“, und auch die Berücksichtigung eines ersten Preises (Silberpokal) für die „tropensichere Haltbarkeit des Albumatpapiers“ haben mich verleitet, die Proben erst nach 8 Monate langer Lagerung vorzunehmen. So holte ich das luftdicht in Zinkblech eingeschlossene Paketchen Ende des vergangenen Jahres hervor, untersuchte es genau von außen — die Zinkhülle schien in bester Ordnung zu sein — und öffnete dasselbe in Gegenwart des Hauptmanns Herrn von Raesfeld-Meyer und anderen Augenzeugen am 29. Dezember 1910. Die Blechkiste war tadellos, das Metall von außen fast spiegelblank, ohne die geringste Spur von Oxydation oder mechanischer Beschädigung. Nur innerlich schien dieselbe etwas matt. In einer dicken Kartonenveloppe befanden sich fünf verschiedene Pakete mit photographischen Papieren, und zwar Paket I und II Albumatpapier von verschiedenen Sorten, Paket III Andersens Mattpapier, Paket IV Bromsilberpapier und Packet V Celotonpapier. Die innere Papierverpackung war ebenso tadellos, wie das Aeußere, alles sauber: das braune Kuvert von steifem Papier verbarg in sich ein zweites Kuvert aus schwarzem Papier, in welchem das photographische Papier in ein weiches, dickes Seiden- und zuletzt noch in ein dünnes Wachspapier gewickelt war. Bis dahin war alles in bester Ordnung. Ich hatte natürlich stark angelaufene Papiere erwartet, aber was sich hier dem Blicke darbot, wirkte einfach verblüffend. Im ersten Augenblick dachte ich, Kohlepapiere vor mir zu haben, denn ihr farbiges Aussehen in allen Nuancen, von hellbraun bis dunkel-violett-schwarz machte den Eindruck einer Kollektion von Pigmentpapieren. Nur die in Mitleidenschaft gezogene Rückseite ließ bald erkennen, daß man hier wirklich versilberte photographische Papiere vor sich hatte. Eine kurze Beschreibung möge davon eine kleine Vorstellung geben.

Paket I. Albumatpapier. (Schwerter-Matt-Albumatpapier, gemischt, Nr. 52, 5000 VIII, 09. Inhalt: Sechs Blatt, Nr. 7, 8, 9, 10 II, 11 und Feinleinen.)

Nr. 4. Rückseite hellbraun, wie Makulaturpapier, besät mit kleinen, dunklen Punkten; Schichtseite gleichmäßig kastanienbraun.

Nr. 8. Rückseite um eine Nuance dunkler, als bei Nr. 4, Papierstreifen teilweise in dunkelvioletter Farbe zu erkennen; Schichtseite dunkel-kastanienbraun, etwas fleckig, Papierstreifen sichtbar.

Nr. 9. Dasselbe Büttenpapier. Rückseite schokoladenbraun, Papierstreifen deutlich sichtbar, doch nicht dunkel gefärbt, wie bei Nr. 8; Schichtseite etwas heller als bei Nr. 8, Querstreifen des Papieres heben sich in dunklerer Farbe deutlich ab, etwas fleckig.

Nr. 10 II. Rückseite intensiv braun; Schichtseite dunkelviolettbraun, deutlich gefleckt.

Nr. 11. Rückseite beinahe ebenso wie bei Nr. 10 II; Schichtseite intensiver braun, als bei Nr. 10 II.

Feinleinen. Rückseite dunkel-schokoladenbraun mit helleren Flecken; Schichtseite sehr saftig kupferbraun.

Paket II. Albumatpapier (Marke, Firma, Nummer usw. wie bei Paket I. Inhalt: Sechs Blatt, gemischt, Nr. 4, 5, 6 [oder 7 oder 2], 8, 10 II, Grobleinen).

Nr. 4. Rückseite graubraun: Schichtseite rötlich-violettbraun.

Nr. 5. Rückseite graubraun; Schichtseite rötlich-graubraun.

Nr. 6 (kann aber ebenso gut 7 oder 2 sein). Rückseite ist so dunkelbraun, daß die in violetter Farbe aufgedruckte Ziffer ebensogut für 7 oder 2 gelesen werden kann; Schichtseite merkwürdigerweise etwas heller, matt-schokoladenbraun.

Nr. 8. Rückseite wie dunkles Makulaturpapier; Schichtseite violettbraun.

Nr. 10 II. Rückseite gelblich-braun mit dunkelvioletten Flecken; Schichtseite schokoladenbraun.

Grobleinen. Rückseite wie Nr. 10 II; Schichtseite dunkelviolettbraun.

Im allgemeinen sind die Papiere in Paket II deutlich dunkler, als in Paket I. Diese Erscheinung wird durch das gröbere Papier gerechtfertigt, denn je fester und feiner die Unterlage ist, desto weniger dringt das Silber in die Papierfasern hinein, und umgekehrt, je gröber, je mehr. Zu Kopierzwecken ist jedoch keine einzige der vielen Sorten mehr zu gebrauchen.

Paket III. Christensen-Mattpapier Nr. 68, 10000 IV. 09. 1874 (letztere Ziffer, wahrscheinlich Emulsionsnummer, steht auf der Rückseite des Kuverts). Rückseite beinahe reinweiß, nur hier und da leichte Silberflecke sichtbar, dafür ist Schichtseite aber intensiv braunschwarz, mit einem leichten

Bronzeton. Unter einem harten Negativ in $^1/_4$ stündiger Sonnenbeleuchtung kommt ein leichtes Bronzebild auf schwarzem Grunde zustande. Beim Fixieren schwimmt die Schicht ab und hinterläßt ein stark gebräuntes Papier ohne jede Spur vom Bilde. Die Schichtseite zeigt wohl in der Aufsicht bronzierte Umrisse eines Bildes, in der Durchsicht ist sie gleichmäßig gelblich-rotbraun, vom Bilde ist aber nicht die geringste Spur zu unterscheiden.

Paket IV. Schwerter-Bromsilberpapier. Inhalt: Zwölf Blatt M. G. R. P. Nr. 64, 5000. Emulsionsnummer ist nicht angegeben. Verschleiert sich so stark, daß nur eine Spur vom Bilde sichtbar bleibt. Das Papier selbst sieht im unbelichteten Zustande gut aus, die Schichtseite ist sauber und von gelblichweißer Farbe einer guten Trockenplatte und fixiert sich reinweiß aus. Alle vier Sorten stehen sich qualitativ ziemlich gleich.

Paket V. Celoton, Kunstlichtpapier mit Celloidintönen Nr. 194, 5000, XII. 09. Emulsion Nr. 981. Dasselbe sieht ebenso gut aus, wie das Bromsilberpapier, wird aber im Entwickler sehr rasch ganz pechschwarz, ohne daß eine Spur vom Bilde sichtbar wird. Nach dem Fixieren und Trocknen macht es den Eindruck eines schwarzen Pigmentpapieres mit matter Oberfläche, während die Rückseite sauber weiß bleibt. Die Schicht läßt sich übrigens, wie es auch beim Bromsilberpapier der Fall ist, anstandslos behandeln, ohne sich aufzulösen oder leicht zu verletzen. Ueber Nacht im Wasser gelegen, weist die Schicht eine teilweise Auflösung auf. Solche Abdrücke sind hier beigefügt.

Um dem verehrten Leser eine Idee zu geben von dem vorgerückten Stadium der Verderbtheit der Papiere, habe ich Stücke derselben, wie sie aus der Verpackung kamen, ohne weiteres fixiert und darauf von beiden Seiten photographiert auf einen weißen Papiergrund und auf eine Seite schwarzes Papier von der Verpackung gesetzt, um die mehr oder minder gebräunten Papiere in verschiedenen Tonabstufungen mit rein Weiß und rein Schwarz vergleichen zu können. Daß die starken Töne im Fixierbade um ein Beträchtliches aufgehellt sind, versteht sich von selbst.

Fig. 16 veranschaulicht die Gradation der Bräunung von Albumatpapieren 4, 5, 6 (7), 8 (2), 8, 9, 10 I, 10 II und 11. Links unter *a* ist die Schichtseite der Papiere abgebildet, rechts unter *b* die Rückseite von derselben Sorte. Bei 6 (7) befindet sich auf der Schichtseite eine helle Stelle, die sich auf der Rückseite merkwürdigerweise dunkel abmarkiert, wie dies auch auf der photographischen Abbildung deutlich beobachtet werden kann.

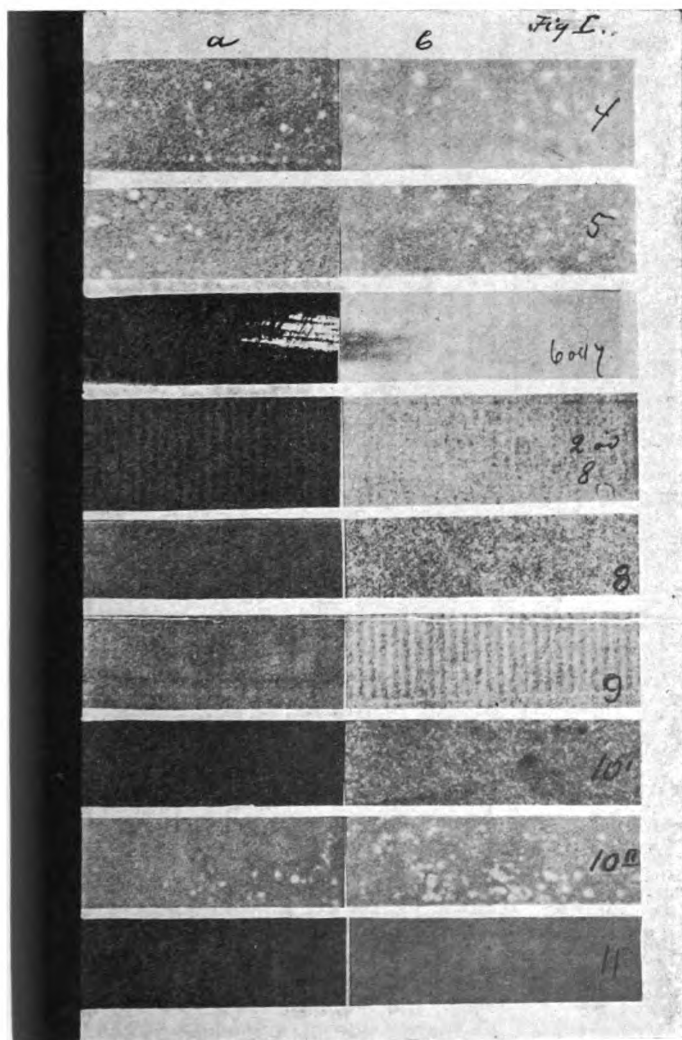


Fig. 16. Albumatpapiere.
Links (a) Schichtseite, rechts (b) Rückseite auf weißem Papier. Die Ziffern 4, 5, 6 (7), 2 (8), 9, 10', 10'', 11 geben die betreffenden Papiernummern an. Der schwarze Rand links stammt von dem schwarzen Verpackungspapier her. Die Papiere sind sämtlich fixiert, so wie sie aus der Verpackung kamen, bei Vermeidung jeglicher Lichteinwirkung.

Fig. 17 stellt dar: 1. Feinleinen (Albumat), A = Rückseite, B = Schichtseite; 2. Grobleinen, A = Rückseite, B = Schichtseite; 3. Christensen-Mattpapier mit Rück- und Schichtseite. Bei dem letzteren ist die Schicht beim Fixieren abgeschwommen,

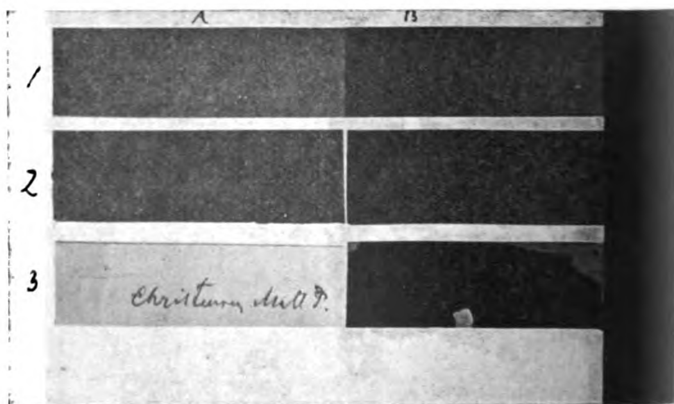


Fig. 17.
1. Albumatpapier Feinleinen
2. „ Grobleinen
3. Christensen-Mattpapier
} A Rückseite, B Schichtseite.
Hintergrund weißes Papier, rechts schwarzes Verpackungspapier

später aber wieder aufgefangen und auf der Unterlage getrocknet.

Fig. 18 stellt einen Vergleich mit älteren Albumatpapieren Nr. 1, 4, 5 und 10 II vor. Obige Papiere stammen aus der ersten Sendung und sind mindestens 1 Jahr älter als Paket I und II. Diese habe ich schon im vorigen Jahre für völlig verloren gegeben und sind infolgedessen ohne jede Pflege aufbewahrt geblieben. Ueberraschend hierbei ist die Beobachtung, daß diese noch nicht so verdorben sind, wie die von mindestens 1 Jahr jüngerer Sendung. Außerdem habe ich Albumatpapiere aus einer hiesigen Handlung im Juli empfangen, welche bis jetzt noch im Tonfixierbade leidliche Abdrücke liefert, obwohl es stark angelaufen ist. Darum liegt die Vermutung nahe, daß die Papiere der in Rede stehenden Sendung einem fremden Einfluß ausgesetzt gewesen sein müssen, welcher eine solche Abnormität bedingt. Irgendeine Veränderung, ob in der Emulsion, ob in

der Verpackung, muß stattgefunden haben, die so verblüffend nachteilig wirkt. Wie ich schon bei einer früheren Gelegenheit festgestellt habe, sind die Albumatpapiere zu den besten aller mir bekannten photographischen Mattpapiere zu rechnen, wenn sie auch den hochsteigenden Erwartungen ihrer Erzeuger in den Tropen nicht entsprechen. Auf ein absolut haltbares Tropen-

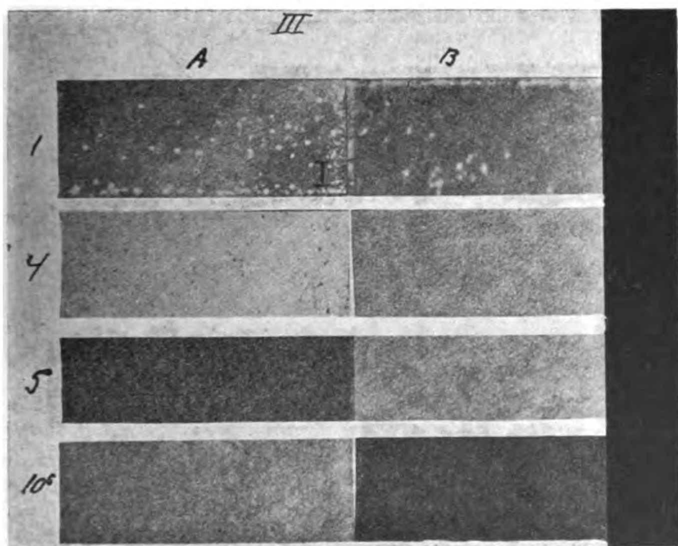


Fig. 18. Albumatpapiere vom Jahre 1909. *A* Rückseite, *B* Schichtseite.

mattpapier kann bis heute noch keine Firma Anspruch machen. Am längsten haben sich meiner Erfahrung nach Matt-Citratpapier von Lumière et fils und Matt-Albuminpapiere von Trapp & Münch in den Tropen bewährt, während Ilford-Mattpapiere, die lange schön bleiben, sich aber oft nicht einmal in frischem Zustande behandeln lassen. Dasselbe Schicksal teilen so manche deutschen Fabrikate. Also haben die Vereinigten Fabriken photographischer Papiere sich nicht zu beklagen, wenn ihre Erzeugnisse in den Tropen während einiger Monate brauchbar bleiben. Die Abnehmer in den Tropen geben

sich damit vollauf zufrieden, da sie es anders gar nicht gewöhnt sind.

Wie erklärt sich nun aber die ganz abnorme Erscheinung der in Rede stehenden Schwerter-Albumat- und Bromsilberpapiere, wenn die Emulsionen derselben weder zufällig noch in unbeabsichtigter Weise keine fremden Zusätze erhalten haben sollten?

Es bleibt dann allerdings nur noch die Art und Weise und das Material der Verpackung übrig, welche eventuell an der abnormen Bräunung Schuld tragen könnte. Die Papiere lagen,



Fig. 19. Gelbliches Makulaturpapier, einseitig geglättet, als Zwischenlage für photographische Papiere gebraucht, mit deutlich braunen Silberflecken, beiderseitig photographiert. *A* rauhe, *B* glatte Seite.

je zwei, Schicht auf Schicht aufeinander, während die Papierseiten durch eine Zwischenlage aus dünnem, braunem Holzpapier getrennt waren. Dies habe ich vor mehr als einem Jahre selbst angeraten, da ich die Beobachtung gemacht hatte, daß, wenn die Schichten durch eine Holzpapierzwischenlage voneinander getrennt waren, die Zwischenlage mit ihren Holzfasern sich deutlich auf der Schicht abdruckte, indem die Holzteilchen des Papieres braun wurden und diese Bräunung auf die Schicht übertrugen, wodurch die ganze Papieroberfläche fleckig und scheckig wurde. Es liegt keine Logik darin, anzunehmen, daß zwei Schichtseiten, unmittelbar aneinandergepreßt, sich gegenseitig anschwärzen. Die Zwischenlagen an der Papierseite waren jedoch mehr oder weniger fleckig, wie das Fig. 19 auch zeigt, von beiden Seiten aufgenommen. Die Wirkung vom Silber der Schicht war also durch das Papier hindurch geschehen.

Eine auffallende Veränderung des dünnen, calquepapierähnlichen Wachspapieres — des unmittelbarsten Umschlages der Papiere — ließ sehr deutlich erkennen, daß auch dieses stark in Mitleidenschaft gezogen war. Erstens war es übersätet mit braunen Silberflecken in feinverteilten Punktierungen, die sich nach den Rändern hin zu einer braunen Masse verdichteten. Da dieser Umschlag mit der Silberschicht des photographischen



ig. 20. Wachspapier, als innerster Umschlag der Papiere, mit braunen Silber- und wolkigen Schimmelflecken, auf schwarzem Hintergrunde photographiert.

Papieres in keiner direkten Berührung stand, muß die Bräunung auf dem Wege der Uebertragung durch die Papiermasse selbst erfolgt sein. Zweitens zeigte das Umschlagpapier eine wolkenartige, milchigtrübe Zeichnung von verschiedener Dichte und Größe, die sich, über einen dunklen Hintergrund gehalten, mit großer Deutlichkeit hervorhebt, weil die angegriffenen Stellen die ursprüngliche Durchsichtigkeit des Papieres mehr oder minder eingebüßt haben. Fig. 20 u. 21 stellen charakteristische Muster dieses Papieres dar.

Am merkwürdigsten sieht sich noch der zweite Umschlag, das gelbliche Seidenpapier, an. Es macht den Eindruck, als ob es mit Bromsilber-Kollodiumemulsion bestrichen wäre, die wegen

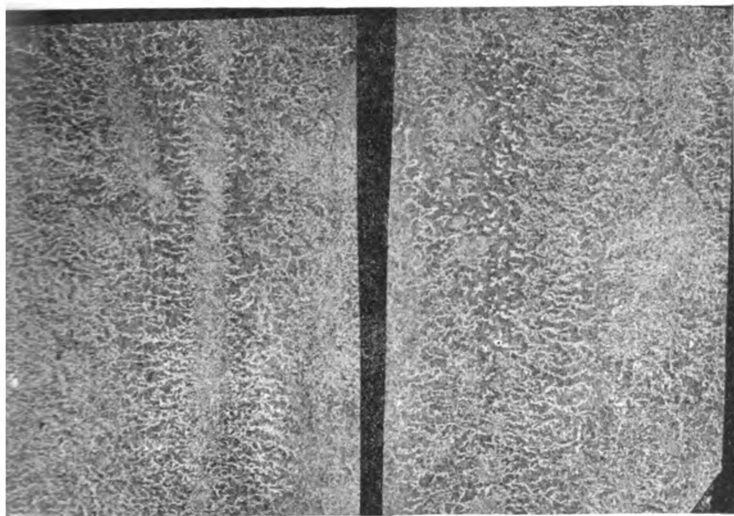
eines großen Wassergehalts zerronnen ist. Wenn man zwei Papierbogen mit wässriger Emulsion benetzt, aneinander preßt und sie dann noch in feuchtem Zustande auseinander hebt, so erhält man ein ähnliches Muster von zusammengeballten Kollo-



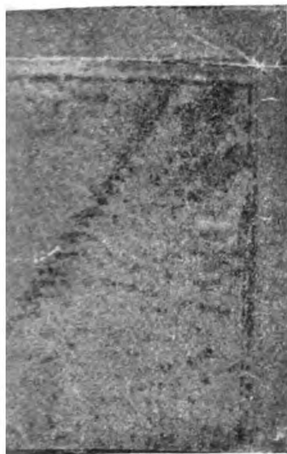
Fig. 21. Wachspapier, auf einer hellbraunen Hinterlage aufgenommen. Die dunklen Stellen rühren vom Silber des Papieres her, während die helleren Flecke einer Schimmelbildung zu entstammen scheinen.

diumpartikelchen. Fig. 22 veranschaulicht eine solche Zeichnung im Seidenpapier, die einer feinen Korallenbildung sehr ähnelt und an kristallinische Gebilde erinnert.

Ist das Papier nun mit Absicht so hergestellt oder hat sich diese merkwürdige Zeichnung von selbst gebildet? Im ersten Falle sollte das wohl als ein Konservierungsmittel dem Papier einverleibt worden sein, was aber vielleicht gerade ein negatives Resultat gezeitigt haben kann. Im zweiten Falle stehen wir augenscheinlich vor der Lösung des Rätsels. Hierin können

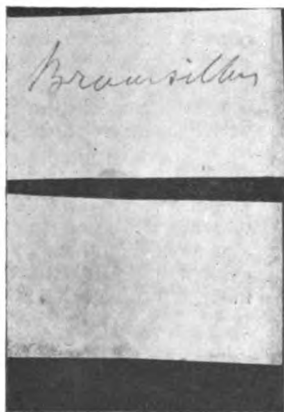


Umschlagseidenpapier auf dunklem Grunde, entspricht dem natürlichen Aussehen des Papieres.



Wie Fig. 21.

Fig. 22.



Schwerter - Bromsilberpapier, nach dem Fixieren von der Schicht- und Rückseite aufgenommen.

uns die Vereinigten Fabriken photographischer Papiere leicht auf die richtige Spur bringen. Jedenfalls werde ich sie darum angehen, ihnen das Material zur Verfügung stellen und für mich nur einige Proben von den Umschlagpapieren zurückbehalten, um damit gelegentlich chemische Untersuchungen zur Aufklärung der Angelegenheit ausführen zu können. Ich glaube, daß auf diese Weise dem öffentlichen Interesse an der Sache am besten gedient sein wird.

Noch eines hätte ich betreffs der Zinkverpackung zu bemerken. In Deutschland scheint man im allgemeinen wenig Wert darauf zu legen, wie lichtempfindliche photographische Platten und Papiere luftdicht verpackt werden müssen. Die großen Exporthäuser in England und Frankreich verstehen sich auf die kleinen Kunstgriffe, die unbedingt notwendig sind, ausgezeichnet. Sie lassen sich für alle Formate genau passende Schachteln aus Weißblech fabriksmäßig herstellen, die man nur zu schließen braucht, wenn die Ware hineingekommen ist. Soviel mir deutsche Sendungen unter die Augen gekommen sind, haben diese den Eindruck gemacht, als ob die Ware behufs Verlötens erst in die Werkstätte eines Klempnermeisters gewandert sein müßte, der sie dann auf ein Stück Zinkblech setzt, dieses umschlägt und verlötet. Auf diese Weise wird kaum zu vermeiden sein, daß Säure- und Bleidämpfe, erzeugt durch den heißen Lötkolben, mit eingeschlossen werden. Das dürfte oft schon die einzige Ursache der ganzen Misere sein, wie es gerade hier der Fall zu sein scheint. Und ferner ist Zinkblech an sich kein geeignetes Material, um die atmosphärische Einwirkung völlig auszuschließen. Zinkblech zeigt eine gar zu große Neigung zur Oxydation und widersteht auch mechanischen Verletzungen viel weniger als Weißblech.

Zum Schluß möchte ich noch ausdrücklich hervorheben, daß obige Zeilen kein Urteil über die in Rede stehenden Papiere enthalten. Es ist lediglich um eine Probesendung zu tun gewesen, welche durch irgendein unglückliches Zusammenfallen von ganz abnormen Umständen in einem sehr erheblichen Maße gelitten hat. Es ist der einzige Zweck dieser Zeilen gewesen, in dieses rätselhafte Dunkel Licht bringen zu helfen.

Photographisch-physiognomische Studien.

Von K. W. Wolf-Czapek in Berlin.

Die Photographie in den Dienst der Physiognomik zu stellen, wurde schon mehrfach versucht; eine der wirkungsvollsten Leistungen auf diesem Gebiete sind wohl die von Professor P. Bowditch, Boston, hergestellten Durchschnittstypen nach Galton, die er auf der Internationalen Photographischen Ausstellung, Dresden 1909, in der Gruppe „Anthropologie“ ausgestellt hatte. Solche Bilder lassen sich in der Weise herstellen, daß mit entsprechend kurzer Exposition bei ganz genau gleicher Kopf- und Apparatstellung eine Reihe von Aufnahmen verschiedener Personen auf die gleiche Stelle einer Platte gemacht wird; einfacher gestaltet sich das Verfahren, wenn man zunächst bei ganz gleicher Stellung Einzelaufnahmen der betreffenden Personen macht und dann die erhaltenen Bilder übereinander reproduziert. Die Exposition muß bei jeder der Teilaufnahmen natürlich entsprechend kurz sein, damit das schließlich resultierende Negativ nicht in einer zu starken Ueberexposition alle Details verschwinden läßt. Auf diese Weise stellte Bowditch z. B. ein Kombinationsbild aus den Bildern von zwölf sächsischen Soldaten germanischen Ursprungs her und ein zweites Durchschnittsbild aus zwölf Aufnahmen sächsischer Soldaten wendischen Ursprungs und kombinierte dann das Ergebnis beider Serien. Die erste dieser Serien geben wir umstehend in Fig. 23 wieder.

Es wäre verfehlt, wenn man die auf diesem Wege erhaltenen Resultate überschätzen würde; das entstandene Bild addiert zwar die bei allen einzelnen Individuen vorfindlichen, demnach für ihre Gesamtheit typischen Merkmale, während alles, was die Einzelnen als Individuen charakterisiert, verschwindet; auf diesem Wege kann aber auch ein ganz ausdrucksloses Durchschnittsgesicht entstehen, da ja auch innerhalb der typischen Merkmale solche Variationen auftreten, daß sie sich zum Teil nicht addieren, sondern gegenseitig verwischen. Auch von der Auswahl der zu dem Versuch verwendeten Individuen hängt das Resultat stark ab; wenn ich mir einmal in meiner Vorstellung ein Bild eines bestimmten Typus geschaffen habe und nun ihm entsprechende Individuen auswähle und ihre Bilder kombiniere, so habe ich einen circulus vitiosus gemacht, denn das photographisch erzielte Resultat wird mir eben wiederum jenes Bild zeigen, von dem ich ausging. Dieses Bedenken kann man auch den sehr interessanten Typenbildern gegenüber, die ein anderer Amerikaner, Howland, geschaffen hat, nicht unterdrücken; er nennt diese Bilder „Psyche“ des betreffenden Typus,

und stellte so die Psyche der Amerikanerin aus verschiedenen Staaten her und die Psychen verschiedener Gesellschaftsklassen



Fig. 23. Durchschnittstypen nach Galton. „Sächsische Soldaten". Aufgenommen von H. P. Bowditch.

und Nationen (englische, französische Schönheit, type writing girl, music hall girl).

Eine andere, weniger bekannte Möglichkeit physiognomischer Verwendung der Photographie ergibt sich aus folgenden Erwägungen: Die von der Großhirnrinde ausgehenden Innervationen sind gekreuzt, d. h. die rechte Großhirnhälfte beeinflußt die linke Körperhälfte und die linke Großhirnhälfte beeinflußt die rechte Körperhälfte. Nun ist normalerweise die linke Großhirnhälfte der Sitz der höheren geistigen Fähigkeit, und in ihr befinden sich auch die Zentren für Sprache und Schrift. Diese überlegene Bedeutung der linken Großhirnhälfte prägt sich natürlich auch in den beiden Gesichtshälften aus, indem die von der linken Hirnhemisphäre innervierte rechte Gesichtshälfte in stärkerem Maße die psychische Persönlichkeit zum Ausdruck bringt als die linke. Der Unterschied der beiden Gesichtshälften ist zwar seit langem bekannt, bei gewöhnlicher Betrachtung aber ziemlich wenig auffallend, und es bedarf erst eines Kunstmittels, um den Unterschied recht deutlich zur Anschauung zu bringen. Hallervorden hat dieses Mittel in der Photographie gefunden, indem er nämlich zwei linke und zwei rechte Hälften eines ganz en face aufgenommenen Gesichtes zusammensetzte und so entweder ein Gesicht erhielt, das aus zwei linken Gesichtshälften bestand, oder eines aus zwei rechten.

Die Technik des Verfahrens ist nicht ganz einfach. Die aufzunehmende Person muß in möglichst von vorn einfallender, weicher Beleuchtung vollkommen en face gesetzt werden, so daß eine durch die Nase gelegte Teilungslinie den Kopf wirklich in zwei gleiche Hälften teilt (soweit die Unsymmetrie des Schädels dies erlaubt). Die Aufnahme wird auf einem Film gemacht, und von diesem Film stellt man dann drei an Helligkeit und Farbe möglichst gleiche Kopien her, indem man den Film zweimal in der richtigen Lage kopiert und einmal umgekehrt, d. h. durch das Zelluloid hindurch. Nun schneidet man eine der richtig kopierten und und eine der verkehrt kopierten Aufnahmen genau in der Mittellinie durch und setzt je zwei linke und je zwei rechte Hälften zu einem Bilde zusammen. Das richtige Auffinden der Mittellinie erfordert große Sorgfalt, da sonst Willkürlichkeiten in das Bild hineingetragen werden.

Die Fig. 24 zeigt eine derartig von mir hergestellte Selbstaufnahme. In der Mitte befindet sich eine direkte Kopie, die der Wirklichkeit entspricht; links ist ein Bild, das aus zwei rechten Gesichtshälften zusammengesetzt ist, und rechts ein aus zwei linken Gesichtshälften zusammengesetztes. Wenn auch bei flüchtiger Betrachtung leicht behauptet werden könnte, daß in den drei Bildern kein wesentlicher Unterschied ist, so ergibt die genauere Prüfung doch bedeutende Differenzen, nicht nur in bezug auf die Dimensionen, sondern besonders in bezug

auf die feinere Mimik, den psychischen Ausdruck. Das linksstehende, aus zwei rechten Gesichtshälften zusammengesetzte Bild macht zweifellos einen geistig höherstehenden Eindruck, was sich vor allem im Ausdrucke des Mundes sowie im Blick ausprägt. Das rechtsstehende, aus zwei linken Gesichtshälften zusammengesetzte Bild hingegen wirkt brutaler; der Blick ist stumpfer, der Mund ziemlich ausdruckslos, die Backenknochen und der Unterkiefer kommen weit stärker zur Geltung.



Fig. 24. Kombinierte Gesichtshälften.
Das „psychische" Rechtsgesicht. Direkte Kopie. Das „animalische" Linksgesicht.

Es wäre falsch, die verschiedenen Einflüsse zu übersehen, die bei dieser Differenzierung der beiden Gesichtshälften vielleicht auch eine Rolle spielen, vor allem das Liegen auf der rechten Seite beim Schlafen, das sicher eine gewisse Entwicklungshemmung nach sich zieht und dadurch eine schwächlichere Entwicklung der rechten Gesichtshälfte bewirken kann, wie sich dies ja unter anderem im Wuchs des Bart- und Kopfhaares bei jedem Menschen zeigt[1]).

1) In ähnlichem Sinne bemerkt Prof. Dr. R. Sommer (Gießen) in dem vom Verfasser dieses herausgegebenen Werke: „Angewandte Photographie in Wissenschaft und Technik" (Union-Verlag, Berlin 1911), 2. Teil, S. 106, folgendes zu dem Verfahren von Hallervorden: „Trotz der Richtigkeit der grundlegenden Beobachtung ist doch diese photographische Kombinationsmethode nur mit größter Vorsicht zu verwenden; besondere Schwierigkeiten bietet die Tatsache, daß gerade im Zusammenhang mit solchen Assymmetrien die Nase oft schief steht, dabei in auffallend vielen Fällen nach der Seite gerichtet ist, auf

Zu bemerken wäre noch, daß das Rechtsgesicht ebenso wie das Linksgesicht einer weiteren Steigerung durch photographische Mittel fähig sind. In unserem Bild ist nämlich das Rechtsgesicht auch mit einer rechten Hirnschädelhälfte verbunden; wollte man die volle Potenzierung des psychischen Ausdrucks erreichen, so müßte man den größeren Hirnschädel des Linksgesichtes auf den Gesichtsschädel dieses Rechtsgesichtes aufsetzen; durch Zerschneiden der Bilder ist dies leicht möglich. Man erhält dann in noch höherem Grade, als dies unser linkes Bild zeigt, den Eindruck eines Ueberwiegens des Psychischen über das Physische. Umgekehrt kann man auf das Linksgesicht den kleineren Hirnschädel des Rechtsgesichtes aufsetzen und gelangt dann zu einer besonders eindringlichen Hervorhebung der brutaleren Momente des aufgenommenen Kopfes, indem sich mit einem kleinen Hirnschädel ein übermäßig verbreiterter Gesichtsschädel verbindet.

Farbenlichtdruck und Farbenaufnahmen mit Autochromplatten usw.

Von Professor August Albert in Wien.

In manchen Fällen steht dem Reproduktionstechniker ein farbiges Original nicht für die Atelierarbeiten zur Verfügung, und ist man gezwungen, die Farbenteilaufnahmen an Ort und Stelle, z. B. in einer Gemäldegalerie, durchzuführen, oft unter wenig günstigen Umständen und in weit entfernten Städten.

Wenn nun auch die dortselbst hergestellten Aufnahmen entwickelt werden und im günstigsten Falle auch die erste Negativretouche erfolgen kann, so verbleibt dennoch die Herstellung des Probedruckes, auf Grund dessen und im Vergleich mit dem Original erst die Druckfarben genau gestimmt werden können und die weitere Negativretouche erfolgen kann.

Es ist daher in solchen Fällen sehr wertvoll, gleich mit den Teilaufnahmen ein größeres Autochrombild anzufertigen, welches in der Reproduktionsanstalt die Stelle des Originals zu vertreten hat, und nach welchem nicht nur das Abstimmen der

---

welcher die Stirn schwächer entwickelt ist. In diesen sehr häufigen Fällen ist es praktisch unmöglich, die Mittellinie des Gesichtes dadurch zu finden, daß man eine Ebene durch die Längsachse der Nase oder unabhängig hiervon eine vertikale Ebene durch die Nasenwurzel legt. Es kann daher die Methode von Hallervorden nur bei starker kritischer Vorsicht in bezug auf die Fehlerquellen angewendet werden, bewährt sich jedoch gerade zur Hervorhebung von bestimmten Einzelheiten, u. a. der relativen Höhe einer Augenbraue oder eines Auges, wie z. B. bei dem Goethekopf, sehr gut."

Druckfarben, sondern auch die Negativretouche erfolgen kann, so zwar, daß man unter Umständen einen, vielleicht bis auf Kleinigkeiten einwandfreien Probedruck erreichen kann.

Zwei übereinstimmende solcher Probedrucke und je zwei der sämtlichen Skalendrucke ermöglichen nun dem Retoucheur, an der Hand des Originalbildes alle dem Probedrucke anhaftenden Mängel genau zu skizzieren, und zwar unter folgendem Vorgang:

An einem der Probedrucke werden zu wenig farbig erscheinende Stellen mit Aquarellfarben oder Oelpastellstiften eingetragen, zu dunkle Stellen mit einem Radiergummi (Knetgummi) aufgehellt, kleine Lichter mit einer lithographischen Schabnadel oder dergl. aufgesetzt usw. Im nebenliegenden zweiten und unretouchierten wären nun schon Anhaltspunkte für die Negativretouche geschaffen. Um aber jedem Versehen von vornherein zu begegnen, wird an je einem der mitgenommenen Skalendrucke ebenfalls die Positivretouche in der leicht übersichtlichen Weise durchgeführt, daß man kräftiger zu haltende Stellen nicht in der betreffenden Farbe, sondern z. B. mit lithographischer Kreide einträgt; aufgehellte Stellen oder eingetragene Lichter können mit einem Bleistiftkreis umrändert werden.

Die genau nach diesen Notizen durchgeführte Negativretouche ermöglicht dann einen zufriedenstellenden neuen Probedruck, welcher eingesandt wird. Auf diese Weise kann in den meisten Fällen der kostspielige, wochenlange Aufenthalt des Retoucheurs an einem fremden, manchmal weit entfernten Orte auf wenige Tage reduziert werden.

Ueber den Einfluß von Thiosinamin und Thiokarbamid auf das Verhalten verschiedener Teerfarbstoffe im Lichte[1]).

Von E. Valenta in Wien.

Die Eigenschaft verschiedener Substanzen, das Ausbleichen von Farbstoffen zu fördern, wurde von verschiedenen Seiten bei Herstellung von lichtempfindlichen Schichten für den Ausbleichprozeß auszunutzen gesucht.

Die ersten brauchbaren derartigen „Sensibilisatoren" waren das von Worel[2]) im Ausbleichprozesse zuerst verwendete Anethol und das Wasserstoffsuperoxyd, welches Neuhauß als Sensibilisator benutzte.

---

1) Siehe auch „Photogr. Rundsch." 1911, S. 56.
2) Anz. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss., Wien, vom 13. März 1902.

Das Anethol wurde von Smith als Sensibilisator bei seinem „Utopapier" verwendet; es wirkt sehr kräftig, hat aber die unangenehme Eigenschaft, einen intensiven und nicht jedem angenehmen Geruch zu besitzen. Nach dem D. R. P. Nr. 224611 von J. H. Smith[1]) soll eine ganz geruchlose und in der Photographie als Fixiermittel bezw. als Bestandteil von Tonfixierbädern zuweilen, wenn auch nicht oft, verwendete Verbindung: das Thiosinamin (Allyl-Sulfoharnstoff): $CSNH_2 \cdot NHC_3H_5$, ein Derivat des Sulfoharnstoffes: $CSNH_2 \cdot NH_2$, bei manchen Farbstoffen eine sehr kräftig beschleunigende Wirkung auf das Ausbleichen derselben im Lichte haben. Smith nennt als Beispiele solcher Farbstoffe die Eosinfarben, das Methylenblau und das Viktoriablau.

Versuche, welche ich mit verschiedenen Marken der genannten Farbstoffe mit und ohne Zusatz von Thiosinamin ausführte, ergaben wohl eine Beschleunigung des Ausbleichens im Lichte, doch erschien mir dieselbe keineswegs besonders bedeutend, weshalb ich mehrere Versuchsreihen mit diversen anderen Farbstoffen (typische Repräsentanten einzelner Farbgruppen) durchführte. Bei diesen Versuchen ergaben sich in der Tat Resultate, welche vielleicht mit Vorteil im Ausbleichverfahren Verwendung finden können, weshalb ich über dieselben im folgenden etwas eingehender berichten will.

Bei der ersten Versuchsreihe wurden die im nachfolgenden aufgezählten Teerfarbstoffe in wässeriger einprozentiger, und, wo dies wegen der geringen Lösbarkeit des betreffenden Farbstoffes nicht anging, in gesättigter wässeriger Lösung mit und ohne Zusatz von zweiprozentiger gesättigter wässeriger Thiosinaminlösung als Badeflüssigkeit für den Farbstoffträger — ungeleimter Kupferdruckkarton (Baumwollhadernpapier) bezw. Gelatine auf Glasplatten — verwendet.

Farbstoffe: Aldehydgrün, Alizarinblau B (By.), Anthrazenblau B, Auramin (Agfa), Aurantia, Brillantcrocein B (Cass.), Chinolingelb (Bad., Agfa), Chinolingrün (Bad.), Kongorot (Agfa), Eosin, Erythrosin, Fuchsin (Bad.), Kristallviolett (Bad.), Malachitgrün (Agfa), Methylenblau 2 B (Agfa), Naphtholblau G (Cass.), Naphtholgrün B (Frankf. Anil.-Farbenfabrik), Naphtholgelb (Agfa), Neupatentblau (By.), Ponceau 2 R R (Agfa), Rhodamin 5 G und 6 G (Meister), Safranin T (Bad.) und Tartrazin (Holl.).

Einige dieser Farbstoffe sind in Wasser fast unlöslich; sie wurden in der Weise zur Präparation des Papieres benutzt, daß der im Wasser, bezw. Thiosinaminlösung, feinst verteilte Farbstoff durch die Saugwirkung des Papieres gleichmäßig auf der

1) „Chem. Zentralblatt" 1910 (VI), S. 771.

Oberfläche des Papieres verteilt wurde. Die gefärbten Papierblätter und Gelatineplatten wurden im Dunklen getrocknet und sodann in einem Kopierrahmen zur Hälfte mit schwarzem Papier bedeckt, während 14 Tagen (im Dezember bei den schlechtesten Lichtverhältnissen) dem Tageslichte ausgesetzt und dann auf kolorimetrischem Wege die Menge des durch das Licht zerstörten Farbstoffes bei den mit reiner Farbstofflösung und bei den mit Farbstofflösung und Thiosinamin gefärbten Papieren und Gelatineschichten gemessen. Das Resultat dieser Untersuchung war folgendes:

Vollkommen ausgebleicht wurden die Farbstoffe Neupatentblau und Tartrazin auf den mit thiosinaminhaltigen Farbstofflösungen gefärbten Papierblättern und Gelatineschichten, während die mit reinen Farbstofflösungen gefärbten Schichten eine sehr geringe Bleichwirkung erkennen ließen. Bei diesen Farbstoffen wirkt also Thiosinamin als kräftiger Beschleuniger.

Auch bei Naphtholgelb ließ sich eine starke Beschleunigungswirkung konstatieren, während bei den übrigen Farbstoffen eine mehr oder weniger mäßig beschleunigende, bei einigen sogar eine verzögernde Wirkung erkennbar war.

Tartrazin ist ein Farbstoff der Pyrazolengruppe. Dieser Gruppe gehören auch einige in der neueren Zeit zur Herstellung von lichtechten Farblacken für Buch- und Steindruckfarben verwendeten gelben Farbstoffe, wie z. B. das Normalgelb der Farbenfabriken vorm. Meister Lucius & Brüning, Höchst a. M., das Radialgelb der Bad. Anilin- und Sodafabriken, an. Da es mir von Wichtigkeit erscheint, im Ausbleichverfahren Farbstoffe bezw. lasierende Farblacke zu verwenden, welche an und für sich lichtecht sind, diese Lichtechtheit aber bei Zusatz des Sensibilisators verlieren, und bei denen das Bild durch Auswaschen des Sensibilisators leicht fixiert werden kann, wurden mit den genannten gelben Farbstoffen und einigen anderen, in jene Gruppen gehörigen Farbstoffe, deren Vertreter sich bei der ersten Versuchsreihe als brauchbar erwiesen hatten, eine weitere Versuchsreihe durchgeführt, welche in der Tat ergab, daß Thiosinamin sowohl auf Normalgelb als auch auf Radialgelb, insbesondere auf letzteres, kräftig sensibilisierend wirkt.

Ferner geht aus dieser Versuchsreihe auch hervor, daß die Sulfosäuren einiger Farbstoffe, auf welche Thiosinamin nur mäßig beschleunigend wirkte, auf diesen Sensibilisator stark reagieren und eine bedeutende Beschleunigung der Ausbleichwirkung eintritt. Beispiel für einen solchen Fall ist das Fuchsin S (Säure Fuchsin) gegenüber Fuchsin, dessen Sulfosäure das erstere darstellt. Auch bei einigen anderen Sulfosäuren

von Farbstoffen der Triphenylmethangruppe ließ sich Aehnliches konstatieren.

Es ist bereits von Fr. Limmer bemerkt worden, daß die Allylgruppe mit der das Ausbleichen von gewissen Farbstoffen fördernden Wirkung organischer Verbindungen in einem gewissen Zusammenhange zu stehen scheint.

Es wurde, da es mir von Interesse schien, den Einfluß dieser Gruppe im Thiosinamin auf den Verlauf des Ausbleichens der untersuchten Farbstoffe zu studieren, eine zweite analoge Versuchsreihe mit denselben Farbstoffen unter Verwendung von Thiokarbamid an Stelle von Thiosinamin (Allylthiokarbamid) ausgeführt. Das Resultat dieser Versuchsreihe war insofern interessant, als daraus hervorgeht, daß die stark beschleunigende Wirkung des Thiosinamins bei Tartrazin, Neupatentblau, Naphtholgelb in der Tat mit der Allylgruppe in einem gewissen Zusammenhange zu stehen scheint. Die genannten Farbstoffe reagieren nämlich auf Thiokarbamid gar nicht. Dagegen reagieren andere Farbstoffe, wie z. B. Kongorot und Auramin, darauf und bleichen bei Gegenwart von Thiokarbamid viel rascher als ohne dasselbe aus.

Ueber die Arbeitsteilung in großen chemigraphischen Betrieben.

Von Dr. Jaroslav Husnik in Prag.

Unter dem Titel „chemigraphische Anstalten“ verstehe ich Anstalten, die sich mit der Herstellung von Hochdruckplatten in Metall für schwarze und farbige Reproduktion befassen. In kleinen Betrieben ist eine strenge Arbeitsteilung nicht möglich, da nicht so viele Arbeiter beschäftigt sind, in wie viele Fächer eine große Anstalt ihr Personal einzuteilen für gut hält, um rationell arbeiten zu können.

Die womöglich in alle Details eingreifende Arbeitsteilung ist aber eine sichere Garantie für regelmäßige gute Arbeit; es ist natürlich, daß die Einübung in einem kleinen Fach, wo nur einige Handgriffe angeeignet werden müssen, viel eher stattfinden kann, als wenn man genötigt ist, mehrere Fächer zu beherrschen, und dabei jedes von ihnen seltener ausübt. Auch vom ökonomischen Standpunkte aus sprechen alle Umstände dafür, denn es gibt eine ganze Anzahl von Arbeitsgattungen, die vom weniger honorierten Arbeiter geleistet wird, welche sonst im kleinen Betriebe von teureren Arbeitskräften, die ihre Zeit besser anwenden könnten, ausgeführt wird.

Schon in der Photographie muß angefangen werden. Die einfachste Arbeit ist die Präparation der Platten für Kollodionaufnahmen, die ziemlich bald eingeübt wird; Präparateure liefern allen Operateuren die sensibilisierten Platten, die eventuell auf mehreren Apparaten zugleich arbeiten können. Von Photographen, die für Schwarzautotypieaufnahmen bestimmt sind, muß schon eine bedeutend höhere Stufe der Ausbildung verlangt werden, als von jenen, die bei Strich beschäftigt sind.

Noch bedeutend schwieriger sind die direkten Rasteraufnahmen mittels Kollodionemulsion für den Dreifarbendruck, wo zu dem an sich schon viel heiklеren Emulsionsverfahren noch die richtige Anwendung von Absorptionsflüssigkeiten, die Erzielung von drei gleichmäßig starken und kontrastvollen Negativen usw. beitritt.

Außerdem kommt in der Regel noch ein Spezialist für Dreifarbenhalbtonaufnahmen, also für das indirekte Verfahren, in Betracht, so daß schon in den photographischen Abteilungen sechs Arbeitsklassen vorkommen, ungeachtet des Hilfspersonals, das mit dem Verstärken und Gummieren der Negative, Putzen der Glasplatten usw. beschäftigt ist.

Auch bei der Retouche von Negativen, die meist nur auf das Ausdecken der autotypischen Negative beschränkt ist, unterscheiden wir regelmäßig Ausdecker für Schwarz- und jene für Dreifarbendruck.

Bei der Uebertragung des Bildes auf Metall sind meist zwei Methoden in Anwendung zu bringen: Email- und Eiweißprozeß. Dazu kommt noch der Umdrucker in Betracht, da in vielen Betrieben die Strichnegative mittels Gelatinepapier auf Metall übertragen werden. Retoucheure auf Metall sind meist dazu bestimmt, die kleinen fehlerhaften Punkte des Negatives auszubessern, Bronzeplatten oder sonstige Vollplatten auszufüllen und fehlende Registerzeichen bei Dreifarbennaturaufnahmen anzubringen.

In der Aetzung selbst wird meist das Anätzen und das Tiefätzen von allen autotypischen Reproduktionen von einem anderen Arbeiter besorgt, als das Aetzen von Strichätzungen. Außerdem kommen noch die Abdecker für Schwarz und jene für Farbenreproduktion in Rechnung, die also sogen. Fein- oder Reinätzung besorgen. Wenn noch die Andrucker, die Nachstecher und die Hilfsarbeiter beim Vernickeln bei der Routingmaschine und die Tischler mitgezählt werden, kommen wir mit Leichtigkeit auf eine Anzahl von 20 Arbeiterklassen, die jede große Anstalt besitzen sollte.

Ueber die Verwendung des Spurgeschen Röhrenphotometers für exakte photometrische Messungen.

Von Dr. G. Eberhard in Potsdam.

Herr Dr. Scheffer hat im 24. Bande von Eders Jahrbuch in sehr hübscher und instruktiver Weise gezeigt, wie man mit einem einfach herstellbaren Röhrenphotometer eine große Zahl photographisch-photometrischer Aufgaben leicht und mit befriedigender Genauigkeit lösen kann.

Bei Verwendung eines komplizierter gebauten Instrumentes ist es aber möglich, auch solche Untersuchungen auszuführen, bei denen es auf die größte erreichbare Genauigkeit ankommt. Das Verdienst, das Röhrenphotometer zuerst für exakte Messungen angewendet zu haben, gebührt den Herren Parkhurst und Jordan („Astrophysical Journal“ 26, S. 244, 1907), welche mit ihm astronomisch-photometrische Beobachtungen von sehr großer Genauigkeit anstellten. Auch auf dem Potsdamer Observatorium sind seit Mitte 1910 derartige Arbeiten mit einem Röhrenphotometer[1]) im Gange, und es sollen hier einige dabei gewonnene Erfahrungen, die von allgemeinerem Interesse sind, mitgeteilt werden.

Das Prinzip des Spurgeschen Röhrenphotometers (1881) ist sowohl in Eders großem Handbuch als auch in dem oben erwähnten Aufsatz von Dr. Scheffer auseinandergesetzt, es wird daher genügen, umstehende Fig. 25 nur kurz zu erläutern. Der Röhrenkörper (*Ph*) mit der Lochskala und der photographischen Platte (*P*) ist den Mattscheiben (drei bis vier mattierten Flächen) (*M*) gegenübergestellt, welche durch eine Metallfadenlampe (*L*) (100 Kerzen) erleuchtet werden. Um das Licht möglichst gleichmäßig auf (*M*) zu verteilen, ist eine mattierte Lampe gewählt, und es sind außerdem noch weitere Mattscheiben (*Ma*) (drei bis fünf mattierte Flächen) vor ihr angebracht worden. Sowohl die Entfernung der in einen lichtdichten Kasten eingeschlossenen Lampe (*L*) als auch die der Mattscheibe (*M*) läßt sich gegen das Röhrenphotometer (*Ph*) meßbar ändern, damit man je nach Bedarf verschiedene Helligkeiten zur Verfügung hat. Die Stromstärke in der Metallfadenlampe (welche an eine große Akkumulatorenbatterie angeschlossen ist) wird mittels eines Gleitwiderstandes und eines Präzisionsamperemeters auf etwa ein bis zwei Milliampere konstant gehalten.

Bei der Prüfung des Apparates zeigte es sich nun, daß die Lichtverteilung auf der Mattscheibe (*M*) (abgesehen von sehr kleinen lokalen Fehlern in der Scheibe) trotz der Zwischenschaltung

---

1) Von O. Toepfer & Sohn, Potsdam, gebaut.

Fig. 25.

so vieler matter Flächen nicht gleichmäßig war. Durch Aenderung der Stellung der Lampe in dem Lampengehäuse ließ sich zwar der Fehler wesentlich verringern, aber der übrigbleibende Rest war immer noch zu groß für die in Aussicht genommenen Arbeiten.

Dieser Fehler, welcher durch die ungleichmäßige Beleuchtung der Mattscheibe (*M*) durch die Lampe (*L*) verursacht wird, läßt sich nun, ebenso wie die kleinen lokalen Unregelmäßigkeiten der Mattscheibe (*M*), dadurch beseitigen, daß man dem Photometer (*Ph*) einschließlich der photographischen Platte (*P*) während der Belichtungen eine Rotation gibt. Zu diesem Zwecke wurde das Röhrenphotometer mittels eines Bajonettverschlusses (*B*) an einem kleinen Elektromotor (*E*) befestigt, dessen Lauf durch Schleiffedern (*S*) gleichförmig gehalten wird.

Es blieb noch übrig zu untersuchen, ob die durch lineare Messung der Lochdurchmesser erhaltene Skala richtig ist, was nicht ohne weiteres angenommen werden darf, da z. B. die Wände der Röhren (die übrigens mit Lampenruß geschwärzt sind) das Licht in verschiedener Weise reflektieren können und so die Skala verfälscht wird. Diese Prüfung läßt sich auf sehr einfache Weise ausführen. Man bestimmt die Absorption eines feinen Drahtgitters oder einer geschwärzten Trockenplatte[1]) sowohl mit dem Röhrenphotometer als auch durch optisch-photometrische Beobachtungen, z. B. mit einem Zöllnerschen Photometer. Geben die Aufnahmen mit dem Röhrenphotometer dieselbe Absorption, wie sie aus optischen Beobachtungen erhalten wurde, so ist dies ein Beweis dafür, daß die Skala des Röhrenphotometers richtig ist. Für das Potsdamer Instrument ergab sich aus einer großen Zahl von Versuchen eine gute Uebereinstimmung der auf zwei so verschiedenen Wegen erhaltenen Werte der Absorption einer Anzahl von Gittern und photographischen Platten. Das Instrument ist daher für photographisch-photometrische Präzisionsuntersuchungen verwendbar, und es dürfte für viele Zwecke deshalb von besonderem Wert sein, weil es eine reine Intensitätsskala gibt. Die Einzelheiten der Untersuchung werden später an anderer Stelle ausführlich veröffentlicht werden. Dr. G. Eberhard.

1911, 27. März.

Potsdam, Königl. Astrophysikalisches Observatorium.

---

1) Bei Benutzung einer geschwärzten photographischen Platte muß man erst durch spektralphotometrische Prüfung feststellen, ob die Platte als neutralgefärbt angesehen werden kann.

Der Positivfilm für kinematographische Zwecke.

Von Dr. Karl Kieser in Düsseldorf.

Trotzdem der Verbrauch von lichtempfindlichem, kinematographischem Positivfilm so große Dimensionen angenommen hat, daß bald alle anderen lichtempfindlichen photographischen Materialien der Menge nach dagegen verschwindend sind, ist über seine Eigenschaften in der Oeffentlichkeit verhältnismäßig wenig bekannt geworden. Der Verbrauch beträgt heute schon mindestens 300000 m pro Tag. Die Hauptverbrauchsstätten in Europa sind Frankreich, und zwar Paris, wo sich die zwei größten Verbraucherfirmen befinden; ebenso große Firmen sind in Nordamerika. Zahllose kleinere gibt es jetzt schon in allen Kulturländern. Die nachfolgenden Zeilen sollen in kurzen Zügen über die wesentlichen Eigenschaften des kinematographischen Positivfilm Auskunft geben.

Der Träger der lichtempfindlichen Schicht ist heute noch zum weitaus größten Teil das Zelluloid. Es soll mehrere Verfahren geben, nach denen die Zelluloidfolien hergestellt werden. Die Verfahren werden geheim gehalten, doch weiß man, daß ein großer Teil des Materials dadurch hergestellt wird, daß die Lösung einer geeigneten Nitrozellulose in Essigäther unter Zusatz von Kampfer oder Kampferersatzmitteln auf die Außenseite von großen, kontinuierlich rotierenden, polierten Metalltrommeln in dünner Schicht ausgebreitet werden, darauf erstarren, trocknen und nach dem Trocknen in Form eines beliebig langen, klaren Bandes abgehoben werden. Oekonomischerweise wird nicht in einer Breite von 35 mm, der Breite des fertigen Positivfilms, gearbeitet, sondern in Breiten bis zu 60 cm. Die Dicke der so erhaltenen Folien beträgt im allgemeinen 0,12 mm, ist jedoch bei verschiedenen Fabriken verschieden und schwankt von 0,10 bis 0,15 mm.

Da an den fertigen Film ganz außerordentliche Ansprüche betreffs der Festigkeit gestellt werden, ist es selbstverständlich, daß nur das allerbeste Nitrozellulosematerial verwendbar ist. Die Reißfestigkeit des 35 mm breiten Bandes beträgt bis zu 40 kg beim besten Material. Die Reißdehnung etwa 15 Prozent, was eine hohe Elastizität des Materials voraussetzt. Bei einer Belastung von 25 kg darf die Dehnung 2 Prozent auf keinen Fall überschreiten, da sonst bei der Verarbeitung des Films und bei seiner Verwendung bleibende Deformationen unausbleiblich wären.

Die Klarheit der Zelluloidfolien muß bei den starken Vergrößerungen schon der Lichtausbeute wegen eine sehr gute sein. Sie ist bei den verschiedenen im Handel befindlichen Films

übrigens sehr verschieden. Manche Sorten sind frei von mechanischen Verunreinigungen (feinen Staub- und Schmutzteilchen) und fast frei von optischen Verunreinigungen (Schlieren, sehr feinen Trübungen u. a.), die dem Zelluloid an sich eigen sind. Allerdings ist keines der Handelsprodukte an optischer Homogenität dem Glase auch nur einigermaßen vergleichbar. Es wäre dies ja auch nur für Spezialzwecke wünschenswert. Die mechanischen Verletzungen, die der Film beim Gebrauche auf seiner Oberfläche auch bei sorgfältigster Behandlung in kürzester Zeit erleidet, würden eine besondere Vollkommenheit in dieser Hinsicht doch bald völlig illusorisch machen.

Es scheint möglich zu sein, Zelluloidfolien in einem bestimmten Zustande der Trockenheit mit Emulsion überziehen zu können und dabei festes Haften der Gelatineemulsion ohne weiteres zu erzielen, aber die Mehrzahl der Emulsionäre bedient sich eines Haftmittels. Die betreffenden Verfahren werden geheim gehalten. Zur Verwendung kommt in den meisten Fällen eine Auflösung von Gelatine in Eisessig in passender Verdünnung. Mit Emulsion überzogen werden die Folien auf Maschinen, wie sie zur Herstellung lichtempfindlicher Gelatinepapiere üblich sind. Getrocknet wird in losen Gehängen oder auf Stabtrommeln.

Die getrockneten Bahnen werden auf Rollschneidemaschinen in Bänder von 35 mm Breite geschnitten und zu Rollen von 60 oder 120 m Länge aufgerollt. Die Präzision der Breite und des Schnittes, die gefordert wird und gefordert werden muß, ist eine sehr hohe, da davon zum Teil das ruhige Stehen der Bilder im Apparat abhängt. Die Schneidemaschinen sind denen für Rollenpapiere (z. B. zum Schneiden von Telegraphenrollen bestimmt) nachgebildet, aber wesentlich genauer gebaut. Sie bedürfen auch noch gegen Papierschneidemaschinen einige Abänderungen, da die lichtempfindliche Schicht außerordentlich empfindlich gegen Verkratzen und Druckschleier ist.

Einzelne Firmen ziehen vor, den Film nicht in voller Bahnbreite von etwa 60 cm mit Emulsion zu überziehen, sondern ihn vorher in Streifen von 35 mm Breite zu schneiden und ihn auf Spezialmaschinen mit Emulsion zu bedecken.

Die Empfindlichkeit der Positivfilms ist keine sehr hohe, sie beträgt etwa nur den 20. bis 50. Teil derjenigen der Negativfilms. Dagegen werden hohe Anforderungen an das Deckungsvermögen, die Gradation und die Klarheit der Emulsion gestellt. Naturgemäß ist die Anforderung der Verbraucher an den Charakter der Emulsion ein sehr verschiedener, je nach der Art und Vollkommenheit der Negative bezw. der Uebung der verarbeitenden Firmen. Die großen, erfahrenen Firmen

ziehen hochempfindliche, weicharbeitende Emulsionen vor, während die kleineren Verbraucher mit oft unvollkommenen Negativen und geringerer Uebung unempfindlichen, hart- und klararbeitenden Emulsionen den Vorzug geben, da sie so leichter vor ganzen Fehlresultaten geschützt sind.

Die Schichtdicke schwankt im trockenen Zustande zwischen 0,02 und 0,03 mm, ist also im allgemeinen etwas dünner als bei Trockenplatten. Die Gesamtdicke des Positivfilms bewegt sich deshalb zwischen 0,12 bis 0,18 mm. 0,14 mm ist die meist gefundene Dicke. Dickenschwankungen innerhalb der Filmlänge bis zu 3/100 mm sind übrigens nicht selten. Die Emulsionen sind reine Bromsilberemulsionen, höchstens mit ganz geringem Jodsilbergehalt. Von Wichtigkeit ist eine gute Gleichförmigkeit und Feinheit des Kornes. Die Untersuchung der Handelssorten ergibt, daß in bezug auf die Feinheit des unentwickelten Kornes keine großen Unterschiede zwischen den Lieferungen der verschiedenen Produzenten zu finden sind. Die Korngröße beträgt etwa $^1/_{1500}$ mm. Dagegen unterscheiden sich merkwürdigerweise die unter Berücksichtigung der verschiedenen Empfindlichkeit gleich lange belichteten und gleichartig entwickelten Emulsionen ganz erheblich in der Korngröße und im Kornaussehen. Eine einzige Handelsmarke nur unter den zahlreich untersuchten behält beim Entwickeln die gleichmäßige Verteilung des Kornes bei. Alle anderen zeigen mehr oder weniger unregelmäßige Vereinigung zahlreicher Körner, was entschieden für den Verwendungszweck weniger günstig ist. Wird doch das fertige Bildchen bis zu 200 mal linear vergrößert, und wenn auch das Abbildungsvermögen der Projektionsobjektive natürlich nicht genügt, die Unterschiede im Kornaussehen deutlich zur Darstellung zu bringen, so ist doch in bezug auf Feinheit des Bildes die Emulsion mit gleichmäßiger Verteilung und gleichmäßiger Form der reduzierten Körner zweifelsohne im Vorteil. Es ist das immerhin von Interesse, da in Fachkreisen häufig noch die Meinung besteht, für die Verwendbarkeit einer Filmemulsion sei einzig und allein der Verlauf der aus dem Sensitometerbild gewonnenen charakteristischen Kurve maßgebend.

Die Haltbarkeit der Filmemulsion ist eine recht große, und die Zeiten, in welcher die Filmunterlage auch unempfindliche Emulsionen nach kurzer Zeit affizierte, gehören der Vergangenheit an.

Vor dem Kopieren des Films wird derselbe perforiert. Es würde zu weit führen, auf die einzelnen Konstruktionen der Perforiermaschinen einzugehen, es möge nur gesagt sein, daß sie feinmechanische Kunstwerke darstellen, an deren Stanzen sehr hohe Anforderungen gestellt werden. Ein schlecht per-

forierter Film ist beim Gebrauch sehr bald ruiniert und gibt oft schon beim Kopieren erhebliche Fehler.

Entwickelt wird der kinematographische Positivfilm wohl zum allergrößten Teil mit Metol-Hydrochinon. Die Zusammensetzung des Entwicklers schwankt je nach dem Filmfabrikat und der Entwicklungsapparatur, ebenso wie dem gewünschten Resultat.

Zur Fixierung dienen die üblichen sauren Fixierbäder. Es ist hier noch eines Punktes zu gedenken, der nicht allgemein bekannt ist. Man nimmt meistens an, daß Zelluloid vollständig indifferent gegen wässerige Lösungen sei, dem ist aber keineswegs so. Die Filmbänder dehnen sich im Entwickler, den Fixier- und Wasserbädern bis zu 0,3 Prozent aus. Beim Trocknen geht der Film im allgemeinen genau wieder auf seine frühere Länge zurück, jedoch ist für wirklich exaktes Arbeiten eine Berücksichtigung der Ausdehnung und Zusammenziehung von Wichtigkeit. Einige Zelluloidsorten haben übrigens die unangenehme Eigenschaft, daß die fertigen Films bei der Projektion sich allmählich verkürzen, so daß nach einigem Gebrauch die Perforation nicht mehr mit der Zahnung der Bandtransportapparatur übereinstimmt, was sehr bald ein Unbrauchbarwerden der Films hervorruft.

Einige Worte seien dem unverbrennlichen Film gewidmet. Die Versuche zur Erzielung unverbrennlicher Films sind alt, da die Feuergefährlichkeit des Zelluloids immerhin ein großes Hindernis für die Ausdehnung des Kinematographenwesens darstellt. Man hat zahlreiche Zusammensetzungen ersonnen und probiert, doch ist es erst in den letzten Jahren gelungen, ein Material ausfindig zu machen, daß die Konkurrenz mit dem Zelluloid aufzunehmen in der Lage ist. Es ist ein naher Verwandter der Nitrozellulose, die Azetylzellulose. Es scheint jetzt gelungen zu sein, diesem Material die Eigenschaften des Zelluloids zu verleihen, ohne an seiner geringen Verbrennbarkeit etwas zu ändern. Azetylzellulose kann bei Abwesenseit von Sauerstoff im Gegensatz zu Zelluloid überhaupt nicht brennen und ist auch bei Gegenwart von Sauerstoff immer noch weniger verbrennlich als z. B. Papier. Gute Azetylzellulosefilms (Cellitfilms) unterscheiden sich von Zelluloidfilms nur noch darin, daß ihre Ausdehnung in wässerigen Flüssigkeiten bis etwas über 1 Prozent beträgt, was bei der Verarbeitung berücksichtigt werden muß. Sehr günstig ist dabei, daß sie sich bei sachgemäßem Trocknen ganz genau wieder auf ihre ursprüngliche Länge zurückziehen und diese Länge auch dauernd behalten. Es ist wahrscheinlich, daß, wenn auch langsam, der unverbrennliche Film den verbrennlichen völlig verdrängen wird. Besonders für wissenschaftliche

Vorträge, wo die kinematographischen Vorführungen fast immer eine Improvisierung bedeuten, ist die Feuergefährlichkeit des Zelluloidfilms und die Erfüllung der dadurch bedingten strengen polizeilichen Vorschriften bei der Vorführung außerordentlich lästig. Unzweifelhaft wird die ungeahnte Bedeutung, welche die Kinematographie schon gewonnen hat, durch den unverbrennlichen Film einmal noch vervielfacht werden.

Ueber den Budde-Effekt.

Von Prof. Dr. Max Trautz in Heidelberg.

Es ist schon lange bekannt, daß Chlor und Bromdampf bei Belichtung vor allem mit Ultraviolett eine sehr plötzliche Ausdehnung zeigen, die bei Verdunkelung ebenso rasch wieder verschwindet. Dieser Effekt wurde als Budde-Effekt[1]) bezeichnet und hat zu einer Anzahl von Versuchen geführt, die deswegen oft nicht einfach zu deuten waren, weil sie oft mit nicht ganz trockenen Gasen angestellt wurden. In solchem Falle kann man durch die Annahme, daß die Deacon-Reaktion sich abspiele, den Budde-Effekt erklären. Es müßte nach dieser Erklärungsweise sehr rasch der Vorgang $2\,Cl_2 + 2\,H_2O = 4\,HCl + O_2$ oder bei Bromdampf der entsprechende stattfinden, und so käme eine Volumvergrößerung zustande. Ist es schon nicht wahrscheinlich, daß eine Reaktion vierter Ordnung so hohe Geschwindigkeit hat, so ist das noch unwahrscheinlicher bei der Gegenreaktion, die fünfter Ordnung wäre. Dies ist auch nach der von mir vor 2 Jahren aufgestellten Theorie der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit[2]) zu erwarten. Man könnte ferner daran denken, und diese Erklärung hat wohl in der letzten Zeit die meisten Anhänger zu verzeichnen gehabt, daß nämlich ein Zerfall der Halogene in ihre Atome stattfände, der im Dunkeln sehr schnell wieder zurückgeht. Für diese bimolekularen und monomolekularen Reaktionen läßt die erwähnte Theorie der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit sehr hohe und wohl zurzeit unmeßbar große Geschwindigkeiten berechnen. Man gelangt also bei dieser Erklärung zu Ergebnissen, die anderen Erfahrungen nicht widersprechen. Und doch zeigten Versuche, die ich selbst vor einigen Jahren und die auf meine

---

1) J. M. Eder, „Handb. d. Phot." I, 2, S. 115, 116, 135 (1906).

2) M. Trautz, „Zeitschr. f. phys. Chemie" 66, S. 496; 67, S. 93; 68, S. 295, 637 (1909). 74, Heft 6 (1910). „Zeitschr. f. Elektroch." 1909 (Kongreßbericht). „Zeitschr. f. phys. Chemie" 76, S. 129 bis 144 (1911).

Veranlassung Herr Schlesinger vor kurzem ausführlicher angestellt hat, daß die Erklärung durch Molekülzerfall wahrscheinlich nicht zureicht, wie das im weiteren erläutert wird.

Wenn man Gasreaktionen in sehr dünnen Schichten sehr verdünnter Gasgemische sich abspielen läßt und die Schichten von beiden Seiten so bestrahlt, daß die Helligkeit der Bestrahlung im System überall bis auf Glieder höherer Ordnung[1]) die gleiche ist und zugleich dafür sorgt, daß Volum und Temperatur des Gasgemisches konstant bleibt, so wird sich in dem System ein Zustand herstellen, den man als ein photochemisches Gleichgewicht bezeichnen kann. Er ist zwar hinsichtlich der gleichzeitigen Konstanz von Temperatur einerseits, Schwingungszahl und Intensität andererseits nur als stationärer Zustand zu bezeichnen, aber es unterliegt kaum einem Zweifel, daß der zweite Hauptsatz der Thermodynamik auf die von diesen künstlich konstant gehaltenen Faktoren abhängigen Variabelen angewendet werden darf. Das läßt sich leicht einsehen, wenn man die Gleichung der freien Energie in der gewöhnlichen Weise für ein solches System ableitet. Man bemerkt dabei, daß die Anwendbarkeit der Thermodynamik sich dartun läßt, wenn man die Lichtdruckarbeiten vernachlässigt und ebenso diejenigen, die von einer Aenderung der dispersionstheoretischen Dämpfungsglieder bei Volumänderung der Gase herrühren. Und ferner muß man die Voraussetzung machen, daß die Existenz der für die Durchführung des Prozesses erforderlichen halbdurchlässigen Wände keinem Naturgesetz widerstreitet. Diese Wände müßten nämlich die Eigenschaft haben, die Schwingungsvorgänge in den Molekülen nicht zu ändern, die sie gerade durchdringen und die vorher mit der Temperatur und der Bestrahlung sich schon in stationären Zustand gesetzt hatten. Ob solche Wände sich herstellen lassen oder, was vor allem für die Einwandfreiheit der Ableitung erforderlich ist, ob ihre Existenz nicht einem Naturgesetz widerspräche, das läßt sich zurzeit nicht entscheiden. Vielleicht läßt sich ihre Anwendung auch durch einen anders erdachten Prozeß umgehen. Nehmen wir nun einmal an, daß die Benutzung solcher Wände in dem erdachten Prozeß zulässig sei, so ergibt sich für Gasreaktionen im homogenen Gassystem ganz das gewöhnliche thermodynamische Massenwirkungsgesetz und auch die gewöhnliche Isochorengleichung. Im ersteren wäre dann nur die Gleichgewichtskonstante verändert und in der Isochorengleichung entweder die Integrationskonstante oder, was aus dispersionstheoretischen Ueberlegungen heraus sich als recht wahrscheinlich ergibt, die spezifische Wärme der Gase und damit

1) M. Trautz, „Zeitschr. f. wiss. Phot." 6, S. 29 bis 33 (1908).

die Wärmetönung verändert. Wenn man jetzt die von mir vorgeschlagene Zerlegung der Geschwindigkeitskonstante vornimmt — die Gleichgewichtskonstante wird ja auch in der Kinetik der Dunkelreaktionen als Quotient aus den beiden Geschwindigkeitskonstanten aufgefaßt —, so ergibt sich nur dann allgemein eine Beschleunigung der chemischen Reaktionen durch Licht, wenn man allgemein eine Verkleinerung der spezifischen Wärme durch solches Licht, welches stark absorbiert wird und zu starkem Mitschwingen der Elektronen führt, annimmt. Zwar sind Fälle bekannt, wo das Licht chemische Vorgänge verzögert[1]), aber diese Fälle sind alle verwickelte Reaktionen, bei denen durch Superposition bloßer Beschleunigungen sehr wohl in Summa eine Verzögerung herauskommen kann. Greifen wir jetzt auf den Budde-Effekt zurück, so liegt nichts näher, als in ihm die auf Grund unserer Ueberlegungen gesuchte Verkleinerung der spezifischen Wärme durch Bestrahlung zu sehen. Versuche, die Herr Schlesinger anstellte, ergaben, daß z. B. in Chlor, das über Schwefelsäure getrocknet war, durch Bestrahlung mit dem durch viel Wasser und eine dicke Platte gewöhnlichen Glases filtrierten Licht einer Quarzlampe eine Volumzunahme auftrat, die einem Zerfall von etwa 1,5 Prozent des Gases in Atome entsprach und die bei Verdunkelung sofort wieder verschwand. Auch im Dewargefäß gingen die Effekte so rasch zurück, so daß nicht daran zu denken ist, daß es sich bloß um eine rasche, durch optische Absorption erzeugte Erwärmung bei unveränderter spezifischer Wärme handelt, die dann durch die Ableitung der Wärme wieder rasch zurückgeht. Auch für die Erklärung durch Molekülzerfall scheint der Effekt zu groß zu sein, und das gleiche gilt für eine eventuelle Erklärung durch bloße Jonisierung. Eine sehr wesentliche Stütze erhielt die neue Deutung des Budde-Effekts, als Herr Schlesinger, der den Gegenstand weiter untersuchen wird, auf meine Veranlassung hin die Schallgeschwindigkeiten in dunklem und in bestrahltem Chlor nach der Kundtschen Methode maß. Auch hier ergab sich eine merkliche Veränderung der Wellenlängen, und das Verhältnis $c_p : c_v$ wurde in bestrahltem Chlor weit über die Fehlergrenzen hinaus zu groß gefunden. Da c_p und c_v sich nur etwa um R unterscheiden und bei Vernachlässigung der Lichtdruck- und Radiometerwirkungen doch wohl keinesfalls an eine Störung des Gasgesetzes durch Bestrahlung zu denken ist, so folgt also mit Notwendigkeit, daß die innere Energie des Gases durch Be-

1) M. Trautz, „Verhandl. d. D. Phys. Ges." VIII, S. 409 und 410; „Zeitschr. f. wiss. Phot." 4, S. 352 bis 355 (1906). Dieses Jahrbuch für 1909; „Zeitschr. f. Elektroch." 1907, S. 550; „Phys. Zeitschr." 1906, S. 899.

strahlung verkleinert worden ist. Das heißt eben wieder: die spezifische Wärme bestrahlten Chlors ist kleiner als die des nicht bestrahlten, ganz im Einklang mit den oben durchgeführten Ueberlegungen. Die genauere Untersuchung dieser merkwürdigen Beziehungen wird fortgesetzt.

Karlsruhe, 16. März 1911.

Aus Altem immer Neues.

Von A. Cobenzl in Aschaffenburg.

In nachstehenden Zeilen sind einige Aufzeichnungen über die Prüfung der zur Herstellung von Emulsionspapieren nötigen Materialien wiedergegeben.

Nicht auf Vollständigkeit oder gar Erschöpfung des Gebietes können sie Anspruch machen, sondern nur Andeutungen, um darauf weiter zu arbeiten, sollen sie darstellen.

In einer guten Emulsion für phototechnische Zwecke sollen die darin durch Aufeinanderwirken verschiedener Stoffe sich bildenden neuen Verbindungen nicht ausscheiden, sondern nicht nur in der Flüssigkeit selbst, vielmehr auch in ihren Entstehungen in Schwebe erhalten bleiben.

Beim Mischen einer wässerigen Lösung von salpetersaurem Silber mit einer solchen eines Chlorsalzes fällt flockiges weißes Chlorsilber aus. Desgleichen gibt eine Lösung von Silbernitrat, mit der eines zitronensauren Salzes gemischt, weißes kristallinisches zitronensaures Silber.

Geschieht dieser Vorgang in einer Kollodium- oder Gelatinelösung, so bilden sich die neuen Verbindungen in so feiner Verteilung, daß sie sich als Flocken oder Kristalle auch bei tagelangem Stehen nicht absetzen. Solche Emulsionen sehen weiß oder milchig aus und entsprechen der alten Form des Emulgierens (Mandelmilch usw.).

Führt man aber obige Wechselwirkung derart, daß eine sichtbare Entstehung genannter Verbindungen nicht zustande kommt, so befinden sich diese in einer Art kolloidalen Zustandes. Derartige Emulsionen sind zur Erzielung wirklich guter, klarer und leuchtender Bilder erforderlich.

Nachstehende Versuche zeigen dies am besten. Zu 50 ccm vierprozentigen Kollodiums füge man 1 ccm zehnprozentiger alkoholischer Chlorlithiumlösung, hierauf eine heiße Lösung von 1 g Silbernitrat in 0,8 ccm Wasser, der man 3 ccm Alkohol zugesetzt hat, unter Schütteln rasch hinzu. Schon jetzt wird eine stark weißliche Emulsion entstehen, welche auf Zusatz von un-

gefähr 3 ccm zehnprozentiger alkoholischer Zitronensäurelösung noch milchiger wird. Die gebildeten Verbindungen bleiben feinst verteilt in Schwebe.

Bei Wiederholung dieses Versuches, mit dem Unterschiede daß zur Lösung des Silbernitrates die Hälfte mehr Wasser genommen und diese Lösung ganz kalt in die Kollodium-Chlorlithiummischung eingetragen wird, tritt die weißliche Trübung nicht ein, auch nicht beim Nachtragen der Zitronensäurelösung. Die Emulsion bleibt klar durchscheinend und opalisierend. Die entstandenen Verbindungen scheinen sich in einer Art kolloidaler Zustandes zu befinden.

Daß hierzu gute Materialien und sehr genaues Arbeiten gehören, ist selbstverständlich.

Wirklich gutes Kollodium muß klar sein, darf unter keinen Umständen sauer reagieren oder gar Salpetersäure oder Untersalpetersäure enthalten. Ebenso darf Kollodiumwolle keinen Geruch, am wenigsten nach Säure haben, soll möglichst rein weiß, langfaserig und mit wenig Staub untermengt sein. Zu meinen Arbeiten diente mir das Scheringsche Kollodium bezw. Wolle für Photographie als Vorlage. Aus Wolle stellte ich mir eine genau gewichtsvierprozentige Lösung in Alkoholäther 2:1 her. Erst nachdem die Wolle mit dem Alkohol gründlich durchtränkt ist, darf der Aether hinzukommen, worauf sofort leichte Lösung erfolgt. Wolle im fertigen Alkoholäthergemische zu lösen, kostet viel Mühe und Zeit.

Behufs Feststellung der Zähigkeit (Viskosität) des Kollodiums benutze ich ein ungefähr 10 mm im Lichten weites, 80 cm langes Glasrohr mit Hahn fast an einem Ende. Dieses Ende ist bis auf eine ungefähr 1 mm weite Oeffnung zugeschmolzen. Die Lösung der besten Kollodiumwolle ist etwas trübe und muß daher zur Vermeidung von Verdunstung, welche alles Prüfen wertlos machen würde, unter Verschluß filtriert werden.

Hierzu dient ein starkes 25 cm langes 45 bis 50 mm im Lichten weites, beiderseits offenes Glasrohr (Zylinder), dessen eines Ende mit umgebogenem Rande mit gutem Rehleder zugebunden wird. In das andere Ende paßt ein gut schließender Kork, durch welchen ein rechtwinkelig gebogenes Glasrohr mit daran angeschlossenem Gummigebläse geht. Man füllt in den Zylinder, mit dem zugebundenen Ende in einem Trichter mit Flasche stehend, die zu filtrierende Lösung und drückt letztere mittels des Gebläses durch das Leder.

Wenn in der Folge vom Filtrieren durch Rehleder gesprochen wird, so ist die Anwendung genannter Vorrichtung gemeint.

Mit der filtrierten Lösung wird der Zähigkeitsmesser (Viskosimeter) eingestellt. Man füllt diesen unter Vermeidung

von Luftblasen von der feinen Oeffnung an bis fast oben hin, stellt bei geschlossenem Hahne den Flüssigkeitsstand fest, läßt bei rasch geöffnetem und ebenso zu schließendem Hahne genau 60 Sekunden lang in ein untergestelltes Gefäß ablaufen und bezeichnet wieder den Stand der Flüssigkeit. Bei richtiger Weite der Ausflußöffnung sollen ungefähr 60 cm der Flüssigkeitssäule ablaufen. Bei zwei- bis dreimaliger Wiederholung mit neuen Mengen Kollodiums darf der Unterschied nicht mehr als 2 bis 3 mm betragen. Luftbläschen und noch so kleine schwebende Verunreinigungen lassen ein übereinstimmendes Ergebnis nicht zu.

Mit der eingestellten Vorrichtung werden in gleicher Weise hergestellte Lösungen anderer Wolle vergleichend auf ihre Zähflüssigkeit geprüft. Je nachdem mehr oder weniger als 60 Sekunden zum Ablaufen gleicher Mengen Kollodiums gebraucht werden, ist dieses mehr oder weniger zähflüssig.

Je höher nitriert die Kollodiumwolle ist, desto dünnflüssiger die Lösung, und je dünnflüssiger diese, desto weniger tragfähig für Emulsionen.

Einige Tropfen Kollodium auf einem Uhrglase freiwillig verdunsten gelassen, trüben sich desto mehr, je geringer die Beschaffenheit der Wolle; die zurückbleibende Haut soll fast klar, höchstens schwach opalisierend sein.

Alkohol und Aether sind auf Wasser- und Säuregehalt zu prüfen, Chlorsalze, Zitronen- bezw. Weinsäure ebenso Ammoniak aus verläßlichen Quellen zu beziehen. Silbernitrat soll klingend hart, nicht feucht sein und darf nicht nach Salpetersäure riechen.

Nachstehend die Beschreibung je einer zu Prüfungs- und Studienzwecken besonders geeigneten glänzenden und matten Kollodiumemulsion.

Außer dem vierprozentigen Kollodium stellt man sich eine Mischung von Alkohol mit Aether im Verhältnisse von 2 : 1 her.

Ferner eine zehnprozentige Chlorlithiumlösung in Alkohol, je eine zehnprozentige Zitronen- bezw. Weinsäurelösung in obigem Alkoholäthergemische, eine zehnprozentige Ammoniaklösung aus starkem, wässerigem Ammoniak mit ungefähr gleichem Teile Alkohol gemischt. Diese Lösungen sind genau titrimetrisch einzustellen.

Schließlich eine Lösung von Glyzerin (spezifisches Gewicht 1,26) in 9 Teilen obigen Alkoholäthergemisches.

In einer Auskopieremulsion werden je nach der gewünschten Empfindlichkeit, Tonungsschnelligkeit und Gradation (Abschattierung) des fertigen Bildes 20 bis 60 Prozent des Silbers in Chlorsilber, der Rest in zitronensaures Salz übergeführt und außerdem zur Haltbarkeit der emulsionierten Papiere und Begünstigung des Tonens 5 bis 10 Prozent der schon angewandten Zitronensäure,

entweder als solche oder als Weinsäure zugesetzt. Größerer Ueberschuß an freier Säure würde beim Kopieren stark rote bronzierende Schatten, welche bei noch weiterem Ueberschusse tot und ohne jede Zeichnung sind, bewirken.

Die durch die Zitronensäure freiwerdende Salpetersäure wird an Ammoniak gebunden. Um ferner die Bildschicht geschmeidig zu gestalten, wird der Emulsion noch 5 bis 6 Prozent Glyzerinlösung zugesetzt.

Gut ist es, seine Lösungen auf die Einheit Silbernitrat wie folgt zu bezeichnen. 100 ccm Chlorlithiumlösung enthalten 10 g Chlorlithium. 42,5 g Chlorlithium sind in ihrer Wechselwirkung gleich 170 g Silbernitrat. 1 g Silbernitrat $= \frac{42,5}{170} = 0,25$ g Chlorlithium = 2,5 ccm der Lösung. Die Aufschrift lautet: „1 g Silbernitrat gleich 2,5 ccm Chlorlithiumlösung." Die anderen Lösungen in gleicher Weise umgerechnet ergeben: 1 g Silbernitrat gleich 4,41 ccm Zitronensäure, gleich 4,12 ccm Weinsäure und gleich 1 ccm Ammoniaklösung.

Zu einer glänzenden Zelloidinemulsion nehmen wir 100 ccm vierprozentigen Scheringschen Kollodiums, und da diese Emulsionen an Chlorsilber und überhaupt an Silber am reichsten sind, werden 60 Prozent des Silbers in Chlorsilber umgewandelt und 2,7 g Silbernitrat in Anwendung gebracht. Um hiervon 60 Prozent gleich 1,62 g in Chlorsilber umzuwandeln, gebrauchen wir $1,62 \times 2,5 = 4,05$ ccm Chlorlithiumlösung, welche wir mittels einer Meßpipette in das Kollodium bringen. Man gewöhne sich daran, auf einem Gestelle für jede Lösung eine besondere, bezeichnete Pipette zu halten. Genannte 2,7 g Silbernitrat werden in 3 ccm destilliertem Wasser heiß gelöst, mit 10 ccm Alkohol versetzt und die erkaltete Lösung in das Chlorsalzkollodium unter Schütteln eingetragen.

Zur Umwandlung der bleibenden 40 Prozent Silber, gleich 1,08 g in zitronensaures Salz, sind von obiger Zitronensäurelösung $1,08 \times 4,41 = 4,76$ ccm, hierzu noch 10 Prozent Ueberschuß, zusammen 5,24 ccm nötig. Diese, zuvor mit 5 ccm Alkoholäther gemischt, werden in die Emulsion unter Schütteln eingetragen. Zur Bindung der durch Bildung des zitronensauren Silbers freiwerdenden Salpetersäure werden $1,08 \times 1 = 1,08$ ccm Ammoniaklösung gebraucht, welche, zuvor mit 10 ccm der Glyzerinlösung gemischt, der Emulsion hinzuzufügen sind. Die klar durchscheinend opalisierende Emulsion ist zum Gießen bereit.

Einerseits sind Emulsionen, welche mehrere, auch 10 bis 12 Stunden stehen, besser in ihrer Bildwirkung (gereift), anderer-

seits bietet sich hierbei die Gelegenheit, zu beobachten, ob dieselben gut angesetzt sind, oder unter letzterer Voraussetzung, ob das Kollodium gut war, da sich in beiden ungünstigen Fällen zunächst feine Kristalle von zitronensaurem Silber, alsdann Flocken von Chlorsilber ausscheiden. Ohne an Klarheit einbüßen zu dürfen, werden Emulsionen durch längeres Stehen infolge innerer molekularer Veränderung dicklicher, ähnlich wie Sirup.

Wenn durch zufälliges Tropfen auf die Ränder des Gefäßes oder eine andere Ursache Kristalle in die Emulsion geraten, so ist diese meist verdorben, da die Kristalle weitere bildend, die Zusammensetzung und den kolloidalen Zustand der Emulsion ungünstig beeinflussen. Man gewöhne sich daran, unregelmäßig verlaufende Arbeiten nicht weiter zu führen. Nichts ist gefährlicher und entmutigender bei einer Prüfung, wenn man am Schlusse zu zweifeln beginnt, ob dies oder jenes am ungünstigen Erfolge schuld sein könnte.

Für Mattzelloidin wird der Chlor- und gesamte Silbergehalt geringer genommen. Nachstehend ein solcher nach obiger Beschreibung aufgestellter Ansatz:

100 ccm vierprozentiges Kollodium, hierzu zur Umwandlung von 25 Prozent des Silbernitrates in Chlorsilber 0,5 × 2,5 = 1,25 ccm Chlorlithiumlösung. 2 g Silbernitrat werden heiß in 2,6 ccm destilliertem Wasser gelöst, mit 8 ccm Alkohol versetzt und kalt in das Chlorsalzkollodium gebracht. Die noch verbleibenden 1,5 g Silbernitrat werden mit 1,5 × 4,41 = 6,62 ccm Zitronensäurelösung, welche zuvor mit 12 ccm Alkoholäther gemischt werden, in zitronensaures Silber umgesetzt. Zur Bindung der Salpetersäure sind 1,5 × 1 = 1,5 ccm Ammoniaklösung, zuvor mit 10 Prozent Glyzerinlösung gemengt, nötig. Schließlich kommen zur Emulsion behufs Erzielung des Säureüberschusses 0,15 (10 Prozent des Silberzitrates) × 4,12 = 0,62 ccm Weinsäurelösung, erst mit 8 ccm Alkoholäther versetzt.

Auch diese Emulsion muß sich ganz klar opalisierend mindestens 12 Stunden ohne Ausscheidung halten. Ich habe solche Emulsionen schon 5 bis 6 Tage, ohne den geringsten Fehler zu beobachten, stehen gehabt.

Diese Mattzelloidinemulsion gibt feurig purpurrote, bis in die tiefsten Schatten durchscheinende Kopien, welche beim Wässern grell ziegelrot werden.

Mit Scheringschem Kollodium angesetzt, dienen diese Emulsionen zum Vergleiche der Tragfähigkeit anderer Kollodien. Ist Kollodium, obwohl es die Zähigkeits- und andere Proben bestand, dennoch nicht tragfähig genug, so wird die Emulsion gleich beim Ansetzen milchig oder setzt bald Flocken und Kristalle ab.

In letzter Zeit hatte ich Gelegenheit, den Werdegang der fabrikmäßigen Herstellung von Kollodiumwolle für Photographie zu verfolgen und bediente mich zu den Prüfungen obigen Verfahrens. Die Fabrik, welche erst ganz unbrauchbare Ware lieferte, lernte im Laufe eines Jahres, dem Scheringschen ebenbürtiges Erzeugnis herzustellen.

Für Vergleichszwecke am geeignetsten, weil sehr zuverlässig hergestellt, fand ich die Barytpapiere für Glanz und Mattzelloidin von Emil Bühler in Schriesheim bei Heidelberg.

Man schneidet sich Bogen des Papieres 33 × 25 cm groß, faltet ringsherum einen etwa 1 cm hohen Rand, drei der Ecken knifft man fest zusammen und die vierte biegt man schnabelförmig aus. Es entsteht eine Schale mit Ausguß, deren Boden die Barytschicht bildet. In die auf eine Glasplatte gestellte Schale gießt man mit der rechten Hand etwas rechts von der Mitte so viel Emulsion, daß bei einmaligem Neigen der Schale im Kreise von hinten rechts nach hinten links bis rechts vorne diese den Boden der Schale überall gleichmäßig bedeckt hat und durch den da befindlichen Ausguß der Ueberschuß abgegossen werden kann. Zurücklaufen von Emulsion stört die Gleichmäßigkeit des Gusses. An der dem Ausgusse gegenüberliegenden Ecke wird der Bogen freihängend an einem 25 bis 30 Grad C warmen, luftigen Orte getrocknet, was in ungefähr 25 bis 30 Minuten beendigt sein soll.

Man faltet die Bogen in der Mitte, Schicht gegen Schicht, beschneidet auf 13 × 18 cm und bewahrt die zusammenhängenden Doppelblätter zwischen Strohpapier, in Wachspapier eingeschlagen, auf.

Kopiert und getont wird nach bekannter Art und alle Erscheinungen, welche im Vergleiche zu anderen erstklassigen Papieren von Wert sind, beobachtet.

Schlechte, kurzfaserige Kollodiumwolle z. B. zeigt in der fertigen Bildschicht leicht Sprünge, besonders dann, wenn die trockene Kopie rückwärts über eine nicht zu scharfe Kante leicht gezogen wird.

Zum Vergleichen verschiedener Barytpapiere werden mit einem Emulsionsansatze aus Scheringschem Kollodium Bogen der zu prüfenden Papiere nebst einigen des als Vorlage dienenden gegossen.

Als Fehler treten auf: Abspringen und schlechtes Haften, sogar Abschwimmen der Emulsionsschicht in den Bädern. Die Barytschicht ist zu dünn, zu hart geleimt oder zu schnell und heiß getrocknet. Bei Mattpapieren zu glänzende bis spiegelglänzende Oberfläche infolge zu hart geleimter oder zu stark satinierter Barytschicht. Seltener vorkommende, in der Emulsions-

schicht auftretende schwarze Punkte, von Verunreinigungen im Baryt oder Papiere (Metallteilchen) herrührend.

Maserige Emulsions- und Bilderschichten entsprechen einer ungleichmäßigen Barytage. Beim Gießen zu starkes Eindringen von Emulsion, so daß das Papier hierbei stellenweise sogar durchscheinend wird, deutet auf zu dünne, zu schwach geleimte und schlecht gehärtete Barytschicht usw.

Anschließend ein Verfahren für Auskopierchlorsilbergelatine. Zu Vergleichszwecken am geeignetsten fand ich die Emulsionsgelatine von Stoeß & Co. in Ziegelhausen bei Heidelberg.

Zum Ansatze läßt man zunächst 25 g Gelatine (mittelhart) in 250 ccm Wasser quellen, setzt 2,1 g reines Chlornatrium zu, erwärmt, nachdem die Gelatine vollständig weich geworden, auf 40 Grad C auf dem Wasserbade und löst. Unter Schütteln wird eine kalte Lösung von 10 g Silbernitrat in 45 ccm destillierten Wassers eingetragen, desgleichen eine heiß hergestellte Lösung von 3 g Zitronen- und 1 g Weinsäure in 45 ccm Wasser, welcher man genau so viel Ammoniak zugesetzt hat, als den vom Chlornatrium nicht verbrauchten 4 g Silbernitrat entspricht, indem das Chlornatrium 60 Prozent des Silbers in Chlorsilber umwandelte. Je nachdem man rötere und blauere Bildtöne wünscht, hält man noch $^1/_2$ bis 1 Stunde bei 45 bis 50 Grad C, füllt dann auf 380 ccm mit Wasser auf, filtriert im beschriebenen Apparate, mit der Vorsicht, den Filtrierzylinder und das Leder vorher mit warmem Wasser anzufeuchten bezw. anzuwärmen, um Erstarren der Emulsion zu vermeiden, und setzt vor dem Gießen 1 ccm folgendermaßen hergestellter Chromalaunlösung zu.

Einer zehnprozentigen wässerigen, kochenden Chromalaunlösung wird Ammoniak tropfenweise so lange zugefügt, bis gerade ein bleibender schwacher Niederschlag entsteht. Diese Lösung filtriert, härtet Gelatine wesentlich besser als gewöhnlicher Chrom- oder Kalialaun.

Gelatineemulsionen können behufs Erzielung glatter Schichten nur im Gießrahmen gegossen werden, da das Papier bezw. die daraus hergestellten freistehenden Schalen, Feuchtigkeit anziehend, wellig würden.

Gießrahmen läßt man sich nach Angabe vom Schreiner herstellen. Dieselben bestehen aus zwei gleich großen Rahmen 25 × 33 cm Außenmaß und 20 × 28 cm im Lichten, Holzbreite 35 bis 40 mm, Stärke 10 bis 20 mm; der eine Rahmen trägt auf der Mitte der Holzbreite ringsherum eine ungefähr 4 mm hohe und 3 mm breite Feder mit abgerundeten Kanten, der andere gleichlaufend mit der Feder des einen Rahmens eine Nut je um 1 mm breiter und tiefer als die Feder.

Die beiden Teile mit Nut und Feder, auf der einen Langseite mit Scharnieren verbunden, an den anderen durch Reiber geschlossen, bilden den Gießrahmen. Zur bequemeren Handhabung befinden sich an den einen Schmalseiten der Rahmen je ein halber Griff, welche sich bei geschlossenem Rahmen zu einem Ganzen vereinen.

Die im Formate 25 × 33 cm geschnittenen Papiere werden zwischen die aufgeklappten Rahmenteile gelegt, der Rahmen geschlossen und so eine gespannte Papierfläche erhalten. Zum besseren Ausgießen der Emulsion feilt man die rechts vom Griffe befindliche Ecke des Rahmens zu einem Ausgusse aus.

Auch die ungefähr 35 Grad C warme Emulsion wird mit denselben Vorsichtsmaßregeln, wie bei Zelloidin, gegossen. Nachdem die Emulsion erstarrt ist, wird der Bogen an einem nicht zu heißen, doch luftigen Orte, an einer Leine mit daran aufgefädelten Kopierklammern hängend getrocknet. Länger als 1½ bis 2 Stunden soll die Schicht nicht trocknen, da sonst leicht unliebsame Störungen in der Gelatine auftreten, welche das Versuchsergebnis zweifelhaft machen.

Gelatine ist der beste Nährboden für in jeder Luft vorhandene Bakterien und Schimmelpilze, welche nur auf Gelegenheit warten, frisch darauf los zu wachsen. Weniger gefährlich bei Gegenwart von sauren Silbersalzen wuchern diese aber um so schlimmer auf den neutralen Gelatineentwicklungsemulsionen, zerstören Gelatine, reduzieren Silbersalze und verursachen Fleckbildungen — Stockflecke genannt.

Als eines der besten Barytpapiere für Chlorsilber-Gelatine-Auskopierverfahren, auch Aristo oder Zitrat genannt, gilt dasjenige der Aktiengesellschaft für Leim- und Buntpapierfabrikation in Aschaffenburg, welches ich auch zu Vergleichszwecken benutzte.

Bei diesem, der Preisdrückerei sehr unterworfenen Artikel begegnet man Fehlern sehr häufig. Manche Papiere werden rasch gelb — unreiner schlechter Papierstoff —, manche bekommen sofort Flecke schon auf der Barytschicht, andere erst nach längerer Aufbewahrung. Im letzteren Falle zunächst in der Durchsicht im Innern, dann erst später in der Aufsicht sichtbar — Verunreinigungen im Papierstoffe, zu denen die unvermeidlich diffundierenden Silbersalze gelangen und zersetzt werden.

Zu den Entwicklungsemulsionen übergehend, beginnen wir mit der Bromsilbergelatineemulsion.

23,5 g Gelatine (hart) werden in 200 ccm Wasser quellen gelassen und nach Zusatz von 10,75 g Bromkalium, 0,5 g Chlorammonium und 0,25 g Jodkalium auf dem Wasserbade bei 45 Grad C gelöst.

Etwas Chlorsilber gibt dem Bilde zartere Töne, zu viel setzt die Empfindlichkeit herunter, etwas Jodsilber erhöht die Klarheit, zu viel verzögert, weil in Fixiernatron schwer löslich, das Fixieren.

7,5 g Silbernitrat werden mit starkem Ammoniak äußerst genau derart gelöst, daß der erst gebildete braune Niederschlag gerade eben verschwindet und 16,5 ccm Wasser zugefügt. Weitere 7,5 g Silbernitrat löse man in 22,5 ccm destilliertem Wasser.

Wie man mit titriertem Ammoniak feststellen kann, werden zur Bildung und wieder Lösen des braunen Silberniederschlages genau zwei Moleküle Ammoniak auf ein Molekül Silbernitrat gebraucht.

In die 45 Grad C warme Gelatinehalogensalzlösung werden bei orangem Lichte, zunächst tropfenweise, dann etwas rascher, unter Schütteln erst die ammoniakalische, dann die andere Silberlösung eingetragen und das Ganze 25 Minuten auf 45 Grad C gehalten, wobei die Emulsion reift bezw. an Empfindlichkeit zunimmt. Hierauf gießt man die Emulsion in eine flache Porzellanschale, läßt erstarren, zerkleinert zu bohnengroßen Stückchen, bringt auf ein ausgewaschenes Nesseltuch, bindet dieses unter Anschluß eines Glasrohres, welches seinerseits mit der Wasserleitung verbunden ist, zu einem Säckchen zusammen und läßt langsam Wasser durch die Emulsion laufen, bis das überschüssige Bromkalium die aus der Umsetzung mit Silbernitrat gebildeten Salze und insbesondere das Ammoniak gut ausgewaschen sind.

In Ermangelung einer Wasserleitung kann das Auswaschen auch durch Einhängen des Säckchens in ein Gefäß mit häufig erneuertem Wasser geschehen.

Man läßt 7 g Gelatine (hart) in Wasser quellen, preßt die gewaschene Emulsion im Säckchen aus, füllt in ein tariertes Gefäß, fügt die gequollene Gelatine ohne das Wasser hinzu, bringt mit Wasser auf 510 g, erwärmt unter mäßigem Rühren auf 35 Grad C, setzt 1 ccm der Chromalaunlösung zu und filtriert wie schon beschrieben.

Gegossen wird im Gießrahmen bei etwas gedämpfterem Lichte. Das Trocknen geschieht am besten bei Nacht oder im absolut dunklen Raume. Man achte auf Tür, Fenster und Mauerritzen. Nur wenn man nach 10 Minuten Aufenthalt im Dunklen nichts von eindringendem Lichte findet, darf man beruhigt sein.

Anzuraten ist, vor dem Gießen aller Bogen ein Blatt nach dem Erstarren ohne Belichtung in frischen Entwickler zu legen. Mindestens 5 Minuten lang muß das Blatt ohne jeglichen Schleier bleiben; andernfalls liegt ein Fehler vor.

Für die Herstellung einer Chlorsilbergelatine-Entwicklungsemulsion dient dieselbe Arbeitsweise wie für Bromsilber.

20 g Gelatine (hart) quellen lassen in 200 ccm Wasser, unter Zusatz von 1 g Bromkalium, 6 g chemisch-reinem Chlorammonium, auf 40 Grad C erwärmen. 1,2 g Silbernitrat mit Ammoniak gelöst, unter Zusatz von 4 ccm Wasser, zuerst eintragen, hierauf eine Lösung von 8,8 g Silbernitrat in 40 ccm destilliertem Wasser, direkt ohne Reifen erstarren lassen, zerkleinern, waschen, unter Zusatz von 4 g Gelatine (gequollen) auf 400 g mit Wasser bringen, schmelzen, sorgfältigst filtrieren, Zusetzen von 1 ccm Chromalaunlösung, gießen und trocknen wie beschrieben.

Kraft und Klarheit von Brom- und Chlorsilberentwicklungsemulsionen werden durch Zusatz eines Tropfens zehnprozentiger Salzsäure zur ersten Gelatinelösung vor dem Eintragen des Silbers erhöht.

Vor Jahren habe ich eine Bromsilberemulsion ausgearbeitet, welche ganz außerordentlich kräftige, klare und infolge des Fehlens von Ammoniak auch auf nicht ganz einwandfreiem Untergrunde gute fehlerlose Bilder gibt.

30 g Gelatine in einem Kolben in 325 ccm Wasser quellen lassen und unter Zusatz von 12 g Bromzink, 0,5 g Chlor und 0,5 g Jodkadmium lösen. Der Lösung werden erst 125 ccm Sprit und dann bei 70 Grad C eine Lösung von 13,5 g Silbernitrat in 50 ccm destilliertem Wasser, welcher 25 ccm Sprit zugefügt wurden, eingetragen. Das leicht verschlossene Gefäß wird im Wasserbade 1½ Stunden auf 80 bis 90 Grad C erhalten. Man gießt hierauf die Emulsion in einen in kaltem Wasser stehenden Porzellanbecher und rührt lebhaft. Bei ungefähr 13 bis 15 Grad C scheidet sich die Bromsilbergelatine als ein körniges, sich leicht absetzendes Pulver ab, das man leicht kolieren oder sogar abnutschen und mit Wasser auswaschen kann. Durch diese Art Abscheidung verbleiben nicht nur die meisten löslichen Salze, sondern auch die weniger guten Teile der Gelatine in Lösung.

Eine merkwürdige Erscheinung bot sich beim Abkühlen. Der Porzellantopf stand in einer Holzbütte, in welche das Wasser zu- und abfloß. Das Rühren geschah vollständig im Dunklen. Als die Abscheidung bald beginnen sollte, zeigten sich im Kühlwasser wetterleuchtenartige Lichterscheinungen, das ganze Wasser bisweilen durchleuchtend. Dafür eine Erklärung zu finden, war mir, trotz reichlicher Wiederholung des Versuches mit gleichem Erfolge, nicht möglich. Je lebhafter man rührte, desto lebhafter die Lichtwirkung. Bei Abstellen des Rührens oder des fließenden Wassers hörte die Erscheinung sofort auf.

Die gewaschene Emulsion wird unter Zusatz von je 0,05 g kohlensaurem Natron und Bromammonium, 30 g Gelatine (gequollen), sowie der nötigen Menge Wassers auf 600 g gebracht, durch Erwärmen auf 35 Grad C geschmolzen, 1 ccm Chromalaunlösung zugesetzt, filtriert und gegossen.

Das Filtrieren der Emulsionen betone ich deshalb so sehr, weil bekanntlich flockig ausgeschiedenes Halogensilber ohne jede Belichtung vom Entwickler reduziert wird. Solche etwa in der Emulsion enthaltene Flocken würden daher beim Entwickeln als schwarze Punkte auf dem Bilde zum Vorschein kommen und nicht nur die Bildwirkung beeinträchtigen, sondern auch das Urteil beeinflussen. Besonders Chlorsilber hat außerordentliche Neigung, sich feinst verteilt in der Emulsion als Flocken auszuscheiden und bei der Entwicklung alle Teile des Bildes, auch die ganz unbelichteten, also rein weiß bleiben sollenden, als graue Punktschleier zu übersäen.

Außer der Herstellung von Kopien empfiehlt es sich, bei jeder Papierprüfung einen Bogen ohne Negativ teilweise durch Bedecken von der Belichtung auszuschließen, einen Teil ganz schwach, einen weiteren stärker und den letzten kräftig zu belichten. Beim Entwickeln soll der bedeckt gewesene Teil rein weiß, der zweite als Schleier, der dritte als Mittelton und der vierte tief schwarz erscheinen. Auf den glatten Flächen kommen die Fehler besonders deutlich, ohne auf Negativschäden geschoben werden zu können. Als Entwickler auf Grund langjähriger Erfahrung und auch im Großbetriebe selbst erprobt, empfehle folgende:

Für kräftige Drucke:

Natriumsulfit, wasserfrei	75 g,
Hydrochinon	20 „
Bromkalium	5 „
kohlensaures Kali	50 „
Soda, kalziniert	25 „

Der Reihe nach in 1000 ccm Wasser heiß zu lösen. Das Bild erscheint nach $^1/_2$ bis 1 Minute, nimmt rasch an Kraft zu. Entwicklungszeit 3 bis 5 Minuten.

Für weiche Drucke:

Methol	4,5 g,
Natriumsulfit, wasserfrei	22,5 „
kohlensaures Kali	22,0 „
Bromkalium	1,0 „

Der Reihe nach in 1000 ccm Wasser heiß zu lösen. Das Bild erscheint sehr bald und nimmt sehr rasch an Kraft zu, daher Vorsicht gegen Ueberentwicklung.

Für mittlere Drucke, für Prüfungszwecke am geeignetsten: Je 1 Teil Hydrochinon und Metholentwickler gemischt.

Nur einiger weniger der vielen Fehler im Bromsilberverfahren kann Erwähnung getan werden.

Metalle, wie Eisen und Bronze, im Papiere oder in der Barytage, zeigen sich im Bilde als schwarze Punkte. Zur Prüfung darauf legt man Bogen des Roh- oder Barytpapieres 20 bis 30 Minuten lang in eine Schale mit einprozentiger reiner Salzsäure, läßt abtropfen und bringt sie ebenso lange in eine zweite Schale mit einprozentiger gelben Blutlaugensalzlösung, spült mit Wasser ab und trocknet.

Jedes Metallteilchen zeigt sich im Papierstoffe in der Durchsicht, auf der Barytage in der Aufsicht bei Eisen als blauer, bei Bronze als rotbrauner Fleck.

Schlechte Gelatine zum Leimen der Papiermasse oder als Zusatz zur Barytstreichmasse angewandt, bewirkt die bereits erwähnten Stockflecke, welche als helle Punkte oder Flecken auf der entwickelten Fläche auftreten.

Tränenartige weiße Flecke auf Bildern entstehen infolge feinster kristallinischer Ausscheidung von Alaun (aus der Leimung bezw. Härtung des Papieres und der Barytage), dessen Säurewirkung die Emulsion an diesen Stellen an der Entwicklung (Schwärzung) hindert.

Zu Vergleichen eignen sich sehr gut die Barytpapiere für Entwicklungsverfahren von Heinr. Aug. Schoeller Söhne, Düren, Rheinland.

Weshalb werden in chemigraphischen Kunstanstalten keine Normalarbeitsmethoden eingeführt?

Von N. S. Amstutz in Valparaiso (Ind., U. S. A).

In allen Zweigen der Kunstindustrie ist es, wie man allmählich eingesehen hat, von der größten Wichtigkeit, daß die in denselben auszuführenden Arbeiten nach bestimmten feststehenden Normalvorschriften ausgeführt werden; dies ist, da der kontinuierliche Erfolg geschäftlicher Unternehmungen davon abhängt, durchaus keine überflüssige Maßregel, sondern eine absolute Notwendigkeit.

Es ist mehr als befremdend, daß diese, für die chemigraphischen Prozesse so wichtige Ansicht nicht in höherem Grade zur Geltung gekommen ist. Möglicherweise ist dies nur eine Folge des Geheimhaltens von Vorschriften und Laboratoriumskunstgriffen, welche bis vor wenigen Jahren als ein Zeichen des Fortschrittes in diesem, künstlerisch am weitesten entwickelten

Prozesse gegolten haben. Glücklicherweise scheint diese Zeit der Absonderung und Abgeschlossenheit dem Beginne ehrlicher Handwerkerarbeit und verdienstvoller geschäftlicher Unternehmungen, welche auf innerem Wert und Geschicklichkeit, auf gesunden Ideen und Produktionskraft und auf den wissenschaftlichen Wechselbeziehungen aller fundamentalen Grundsätze beruhen, von welchen die Entwicklung der Kunst abhängt, nicht abgeneigt zu sein. Wie viele, in solchen Anstalten Beschäftigte und noch wie viel mehr Besitzer derselben haben sich Tag für Tag, bis Jahre vergangen, der Illusion hingegeben, daß ein bestimmtes Verfahren oder eine Sammlung von Vorschriften nur ihnen allein bekannt sei, und wie viele andere sind in demselben Irrtum befangen, sich selbst für die alleinigen Besitzer derselben Geheimnisse zu halten?

Derartige Dinge erzeugen die starrste Form von Engherzigkeit, und durch diese Engherzigkeit entsteht ein Mißtrauen, durch welches eine unerträgliche Reizbarkeit wachgerufen wird.

Alle solche Zustände müssen natürlich schließlich zum unvermeidlichen Untergange führen; aber dem Vernünftigen wird das Wort genügend sein: Weshalb baut man nicht auf, sondern reißt nieder? Und weshalb ist unsere Tätigkeit keine verbindende, sondern eine zerstörende?

Im gewerblichen Leben gibt es nichts, was, wenn nur die Verhältnisse einigermaßen geeignet sind, schon so viel Verwirrung hervorgerufen hat und noch hervorrufen wird, wie die sogen. Laboratoriums-Geheimniskrämerei. Es ist wohl genügend bekannt, daß bestimmte Resultate immer entstehen aus derselben Reihenfolge von Ursachen und Verhältnissen, oder, bestimmter ausgedrückt, daß „gleiche Ursachen unter gleichen Verhältnissen gleiche Resultate hervorbringen", und zwar nicht nur einmal unter einem Dutzend von Fällen, sondern immer.

Es gibt kein Gesetz in der Welt, welches so streng und unabänderlich ist, als das in dem oben Ausgesprochenen zusammengefaßte.

Trotzdem täuschen sich scheinbar intelligente Besitzer und Angestellte selbst, indem sie glauben, daß ein solches Gesetz wohl seine Berechtigung hat für andere Leute, aber nicht für sie. Eine uneingeschränkte Achtung vor diesem Gesetz, gleichviel, ob es verstanden wird oder nicht, wird eine wunderbare Wirkung ausüben hinsichtlich der Einführung von Normalvorschriften auf dem Gebiete chemigraphischer Arbeiten.

Betrachten wir nun die verschiedenen Abteilungen der chemigraphischen Arbeiten in ihrer natürlichen Reihenfolge, und sehen wir, in welcher Weise irgendwelche Einführung von Normalarbeitsmethoden gute Dienste zu leisten vermag. Die

verschiedenen Abteilungen sind die folgenden: 1. die Geschäftsleitung (Administration); 2. die richtige Auffassung (Konzeption); 3. die Beaufsichtigung (Kontrolle); 4. die Produktion; 5. die Preisberechnung; 6. die Konsumption. Diesen sechs Hauptabteilungen sind alle die verschiedenen, in den gesamten reproduzierenden und graphischen Künsten vorzunehmenden Arbeiten unterzuordnen.

1. Die Geschäftsleitung (Administration).

In dieser Abteilung entstehen natürlich die ersten Schwierigkeiten wegen des sehr häufigen Mangels an praktischem Verständnis hinsichtlich der Details aller übrigen Abteilungen des Geschäftes, mit etwaiger Ausnahme des fünften Punktes. Wie soll denn auch jemand imstande sein, einen Auftrag anzunehmen, Preisberechnungen zu machen betreffs einer Sache, zu welcher keine richtige Befähigung vorhanden ist? Eisenbahngesellschaften und Handelshäuser legen ein sehr großes Gewicht darauf, daß ihre administrativen Abteilungen von solchen geleitet werden, welche sich allmählich von unten herauf emporgearbeitet haben.

Dies steht indessen überhaupt in keiner Beziehung zu der Ausführung geschäftlicher Detailarbeiten mit ihrer ununterbrochenen Reihe von Präzisionsarbeiten, wie sie in allen modernen Illustrationsprozessen zu finden sind. In betreff dieser letzteren ist man, wie es scheint, der Ansicht, daß jeder, welcher über die erforderlichen Kapitalien zur Anschaffung der Maschinen, zur Anstellung von Prokuristen, schriftstellerischen Hilfskräften, Künstlern, Photographen, Kopisten, Retoucheuren, Aetzern, Probedruckern, Monteuren verfügt, eine chemigraphische Anstalt betreiben könnte. Leider sind solche Leute, wenn sie nicht einen guten Teil gesunden Menschenverstandes besitzen, nur zu leicht geneigt, die Mängel einer Arbeitsmethode, welche von ihrer eigenen Unerfahrenheit herrühren, unbeachtet zu lassen. Solche mögen es sich zum Grundsatze machen, zu allererst mit der Praxis und der Technik eines Verfahrens gründlich vertraut zu werden.

Wenn es nun eine normale Methode zur Abschätzung und Klassifizierung der Arbeiten hinsichtlich der Art und des Stiles der Ausführung bezüglich der Wahl und des Gebrauches der Materialien gäbe, so würde die Wahrscheinlichkeit eines endgültigen Erfolges für das Geschäft eine größere sein.

Eine Reihe von bestimmten Normalvorschriften mit vergleichenden Angaben, welche die Details des Verfahrens und die darauf folgende Ausführung erläutern, würde der gesamten administrativen Leitung besonders förderlich sein. Man gruppiere

unter sich ähnliche Prozesse derartig zusammen, daß die eigentlichen, charakteristischen Eigenschaften eines jeden Verfahrens dadurch gezeigt werden, und werfe nicht einfach ein Konglomerat von Vorschriften aller Art durcheinander. Wenn solche Prozesse von besonderer Schwierigkeit in dieser Weise arrangiert werden, so wird es nicht lange dauern, bis sich die verantwortlichen Persönlichkeiten ihre charakteristischen Eigentümlichkeiten in fast unbewußter Weise derartig angeeignet haben, daß sie zur Erlangung gleichmäßiger Arbeitsmethoden im Interesse des Geschäftes beizutragen vermögen.

2. Die richtige Auffassung (Konzeption).

Diese Abteilung bezieht sich fast lediglich auf die Arbeiten der Künstler, deren richtiges Verständnis der verschiedenen, in einem Objekte enthaltenen malerischen Elemente zur stetigen Weiterentwicklung des Unternehmens notwendig ist. Auch wenn Photographien zur Reproduktion vorliegen, ist nur ausnahmsweise ihre Kunst, dieselben zu retouchieren oder Veränderungen daran vorzunehmen, nicht notwendig.

Ohne ihre Individualität dadurch zu beeinträchtigen (denn die Künstler besitzen eine solche als besondere Eigentümlichkeit ihrer künstlerischen Fähigkeiten), ließe sich ohne Schwierigkeit eine Reihe von Mustertafeln herstellen, auf welchen die Effekte der einfachen Linienmanier, der Kreuzlagen und der Punktiermanier für die verschiedenen Tonabstufungen veranschaulicht würden, zugleich mit Bezeichnungen hinsichtlich der wirklichen Linienweite in den Mustern und in den Originalzeichnungen, wodurch eine einheitliche Normalzeichnungstechnik zur Erlangung einer größeren Gleichmäßigkeit in den Resultaten geschaffen würde.

Bei der monochromen Pinselarbeit, entweder in Aquarell- oder in Oelfarben, wird ein Satz von sorgfältig zusammengestellten Normaltonwerten mit einigen leicht dem Gedächtnis einzuprägenden Farbenabtönungen, sowie die zum Vergleich angefertigten Mustertafeln mehr Bestimmtheit im Ausdruck geben, als irgendein anderes einfaches Verfahren.

Bei mehrfarbigen Arbeiten wird es den Künstlern nicht schwer werden, hinsichtlich des Gebrauches von Normalfarben ein wenig Zugeständnisse zu machen. Weshalb soll den Photographen, Aetzern usw. durch die fast unendliche Verschiedenartigkeit von Farbenkombinationen, wie sie der Maler bei Ausführung seiner Arbeiten anwendet, eine solche überflüssige Last aufgebürdet werden? Wenn in bezug auf diese (die Farben) gewisse, allgemein gültige Regeln eingeführt würden, so würde eine größere Gleichmäßigkeit hinsichtlich der Grundfarben sowie

eine größere Bestimmtheit in der Technik eintreten, was für die Weiterentwicklung derselben von Vorteil wäre. Allerdings ist bekanntlich diese Art von Beeinflussung den geborenen Künstlern in höchstem Grade unangenehm. Allein, die hier gemachten Bemerkungen beziehen sich auf diejenigen Maler, welche farbige Originale für die gewöhnlichen kommerziellen Zwecke anzufertigen haben; in dieser Hinsicht könnte viel getan werden, an was man gar nicht denkt. Seit es den Aetzern, Retoucheuren und Druckern gelungen ist, von monochromen Originalen Dreifarbenplatten herzustellen, weshalb muß der für den Handel arbeitende Künstler eine solche Menge von verschiedenen Grundfarben benutzen?

In allen den Fällen aber, wenn es sich um die Reproduktion von Kopien nach Meisterwerken handelt, ist es klar, daß sich die verschiedenen Arbeiten des Reproduktionsprozesses nach den vorhandenen Farbenverhältnissen richten müssen.

3. Die Kontrolle.

Hier liegen die Verhältnisse zur Einführung von Normalmethoden nicht so günstig wie in den anderen Abteilungen. Dessenungeachtet sollte ein solches System eingeführt werden, durch welches sich fast auf den ersten Blick der Stand der Arbeiten, die erforderlichen Verbesserungen usw. in jeder Abteilung erkennen lassen. Wenn die Einrichtung getroffen wird, daß sich alle diese Dinge, soviel wie möglich, selbst erkennbar machen, so würden die verschiedenen Arbeiten schneller ihr unfertigeres Aussehen verlieren.

Nichts macht einen so unangenehmen Eindruck, als die Notwendigkeit beständiger Wiederholungen dessen, was klar und selbstverständlich sein sollte. Es liegt darin ein definitives Zugeständnis von Kurzsichtigkeit und Unsicherheit, wodurch in kurzem das so notwendige gegenseitige Vertrauen aller in dem Geschäfte Beteiligten gänzlich zerstört wird. Man fertige deshalb bestimmte Genauigkeitsproben von jeder in dem Etablissement vorhandenen Maschine an, bringe diese Proben in Tabellen zusammen und bringe die Resultate zur allgemeinen Kenntnis; die Folge davon wird sein, daß eine größere Sorgfalt in der Arbeit das ganze Geschäft durchdringen wird. Der Grund der vorhandenen Mängel ist in den Arbeitsmethoden selbst zu suchen und nicht in den Klagen derjenigen, welche die Arbeiten bestellt haben. Um diese Mängel zu beseitigen, inspiziere man von Zeit zu Zeit die Kameras, Chemikalien, Abfälle, sorge für Reinlichkeit, für frische Luft, Heizung usw., für die persönliche Bequemlichkeit der höheren und niederen Arbeitskräfte, und die Folge wird sein, daß durch die durch beschleunigte Arbeiten

möglichst erhöhten Dividenden diese Sorgfalt in der Kontrolle belohnt wird.

Am meisten erfordern die Lohnverhältnisse des Geschäftes eine solche Kontrolle. In dem maschinellen Teile des Etablissements erfordert ein kostbarer Apparat die größte Sorgfalt, damit die Ausgaben für denselben nicht verloren sind und die Maschine (Apparat) lange in brauchbarem Zustande erhalten bleibe. Man nehme nun an, das Arbeitspersonal würde „Maschinen" genannt und 60 Prozent ihrer Arbeit (der Lohnanteil) würde auf die Kosten für das Produkt gerechnet. Würde es nun nicht ein Zeichen großer Klugheit sein, diese Maschinen zu erhalten und für die Beschaffung der besten Qualität derselben zu sorgen?

Unbegreiflicherweise lassen so viele, deren Interessen absolut unabhängig sind, die allergewöhnlichsten Rücksichten in dieser Beziehung außer acht und lassen sich selbst durch eingebildete Zustände aller Art auf Seitenwege ablenken.

4. Die Produktion.

Diese Abteilung schließt natürlich alle Laboratoriums- und Geschäftsarbeiten in sich; sie umfaßt die Arbeiten der Photographen, Kopisten, Aetzer, Retoucheure, Probedrucker und Monteure.

a) Photographische Abteilung.

Man stelle zunächst ein genaues Verzeichnis aller Kameras und Objektive her, welches ihre charakteristischen Eigenschaften, Angaben hinsichtlich Achromatismus, Lichtstärke usw. bei verschiedenen Kameraauszügen, Blendenöffnungen usw. enthält. Man fertige eine Reihe von Probetafeln auf Streifen in verschiedenen Tonwerten an und mache von denselben photographische Aufnahmen bis an die Ränder eines jeden Objektes, um dieselben zu kopieren und zu ätzen und dadurch bestimmte Anhaltepunkte zu erhalten, aus welchen die für die Herstellung von Halbtönen auf Kupfer erforderlichen Faktoren ersichtlich sind. In gleicher Weise sollen Probestreifen für Tiefätzungen oder zu Uebertragungen, wie sie für die Offsetpressen geeignet sind, hergestellt werden. Auf diese Weise wird sofort ersichtlich werden, wie viel ein gegebener Tonwert durch die verschiedenen Arbeitsstadien modifiziert werden kann; so wird eine allgemein gültige Normalpraxis und eine größere Gleichmäßigkeit in den Resultaten geschaffen, wobei man weniger zum Nacharbeiten genötigt sein wird. Wenn eine Anzahl von einfachen Normalvorschriften vorhanden wäre, so würde dies für das Arbeitspersonal wie für die Besitzer von unschätzbarem Werte sein. Es ist töricht, auf einige spezielle Vorschriften Gewicht zu legen,

weil sie Geschäftsgeheimnis sind, wenn Dutzende von Normalvorschriften für denselben Zweck tabellarisch nebeneinander zusammengestellt werden können, ohne daß zwei derselben sich im wesentlichen oder in unwichtigen Details einander gleichen. Wenn man nun auf so verschiedene Weise tatsächlich dieselben Resultate zustande zu bringen vermag, so wird doch dadurch angezeigt, daß in einigen Fällen ein unrichtiger Gebrauch von Chemikalien gemacht wird, welche ebenso gut erspart werden könnten. Wenn zwei ganz extreme Vorschriften brauchbare Resultate ergeben, so muß doch sicherlich ein Mittelweg zur Ausführung derselben Arbeit existieren; weshalb soll man also an den Unregelmäßigkeiten festhalten?

Keiner von dem Arbeitspersonal braucht zu befürchten, daß ihm in widerrechtlicher Weise seine Vorrechte an den Geheimvorschriften genommen werden, da er ja doch den Vorteil eines schnelleren Beurteilungs- und Unterscheidungsvermögens besitzt. Wie viele wohlbekannte Rezepte gibt es z. B. für Mutters Zuckerkuchen? Da gibt es kein Geheimnis, und doch, wer würde sich anmaßen, auch wenn ihm alles im Gedächtnis geblieben wäre, ohne eine bedeutende Erfahrung mit Mutters Erzeugnissen konkurrieren zu wollen?

Vor allem muß hier auf die Notwendigkeit der Einführung einer normalen Beleuchtung sowie bestimmter Lichtfilter aufmerksam gemacht werden, da zu dem endgültigen Resultat nur drei oder höchstens vier Farben zur Wiedergabe des Objektes verwendet werden können. Man wählt zu diesem Zweck selbst bestimmte Filter aus, welche gewisse Teile des Spektrums ausschalten, oder welche aus isolierten Streifen bestehen, oder welche Form man für die beste hält. Denn durch eine geeignete Wahl der Beleuchtungsfaktoren schafft man sich einen anderen Normalbeleuchtungsmodus.

b) Kopieren auf Metall.

Die verschiedenen Vorschriften zur Sensibilisierung der Metallplatten könnten mit Vorteil in Gruppen vereinigt werden, und ohne Zweifel würde der Kopist über die große Verschiedenheit derselben erstaunt sein und deshalb beharrlich an seinen eigenen Vorschriften, mögen dieselben nun modifizierbar sein oder nicht, festhalten. In dem Offsetdruck erfordern die zu übertragenden Bilder eine lithographische Behandlung anstatt derjenigen für Metallätzungen erforderlichen.

c) Aetzung.

In der reinen Schwarz- und Weißtonarbeit würde ohne Zweifel viel besondere Arbeit erspart werden können, wenn



von dem Künstler und dem Photographen die nötige Vorsorge getroffen würde. Natürlich kann der erfahrene Aetzer die Versäumnis der anderen beiden korrigieren; aber weshalb soll man ihm noch die Arbeiten dieser aufbürden?

Bei Farbenätzungen scheint eine stufenweise Aetzung eine absolute Notwendigkeit zu sein, auch unter den besten Filterverhältnissen. Hier würden indessen die Aetzer, welche viel mit der sogen. Fake-Arbeit (ein unrichtiger Ausdruck) zu tun haben, ein reiches Feld für die Einführung von Normalvorschriften finden, wenn sie nur die Tonwerte einer jeden Platte nach Prozenten abschätzen und danach eine Aetzungstafel zusammenstellen wollten, welche die Farbenmuster, den Prozentgehalt von Weiß und Farbe der gelben, roten und blauen Platten enthält und zusammen kombiniert reproduzieren wollten. Wenn dazu von jeder Farbenplatte ein Abzug in Schwarz und Weiß und einer in ihrer eigentlichen Farbe gemacht wird und beide neben der Tafel für die Prozentwerte angebracht werden, so wird es sich bald zeigen, daß es ökonomischer ist, Papier zur Aufzeichnung der Details zu benutzen, anstatt sein Gedächtnis in unnötiger Weise zu beschweren. Zur Vervollständigung einer solchen Tafel sollte auch das spezifische Gewicht der Säure in Baumé-Graden sowie die zur Aetzung erforderliche Zeit angegeben werden.

Gerade hier sollte gegen die allgemein angenommene Bezeichnung, welche alle ohne Filter gemachten farbigen Aufnahmen als „Fake“ angibt, protestiert werden. Dies ist, wie jeder, der nur ein wenig auf den Gegenstand Rücksicht nimmt, sehen wird, absurd. Jeder Aetzer, welcher imstande ist, die Lichtfiltereffekte auf seinen Platten so zu modifizieren, daß er dadurch drei separate Farbenplatten erhält, welche in den endgültigen Abzügen feine Farbennuancen zeigen, ist ebenso sehr ein Künstler der Farbe, wie irgendein „inspirierter“ Maler, welcher die gewöhnlichen Pinsel und seine Palette handhabt, um seine Inspiration auf die Leinwand zu bringen. Es ist vielleicht dazu eine noch weit größere Geschicklichkeit notwendig, weil nur drei Farben angewendet werden können und diese getrennt aufgetragen werden müssen. Für Tiefdruckarbeiten ist es unbedingt erforderlich, daß man sich mit der besten Arbeitsmethode vertraut macht, weil die dabei in Betracht kommende Technik so ganz verschieden ist von der in der Reliefätzung angewendeten. Hier sind keine Hochlichtpunkte wegzuätzen, sondern die, die Farbe festhaltenden Rauhheiten in den Schattenpartien müssen erhalten werden, damit der Wischer der Rotationsmaschine nicht zu viel Farbe aus denselben wegwischt. Probeskalen bei dieser wie bei Reliefarbeiten werden sich für die Einführung

einer Normalarbeitsmethode auf diesem Gebiete ebenso wertvoll erweisen.

d) Retouche.

Es ist erstaunlich, welche Gewandtheit die Retoucheure bekommen in der Wiederherstellung fehlender Punkte, in der Beseitigung überflüssiger und in der Umwandlung zu heller Partien in dunklere Regionen. Ihre Kunst ist fast vollständig abhängig von der fortwährenden Beobachtung (der Platten); wenn jedoch eine Mustertafel mit verschiedenen bestimmten Tonwerten hergestellt wäre, gedruckt in Schwarz und Weiß bis an die Ränder des Papieres, so könnten sie leichter den genauen Tonwert ihrer Platte bestimmen, ohne die ganze Platte so häufig prüfen zu müssen. Die gedruckten Skalen könnten direkt an die Platte gelegt und nebeneinander liegend miteinander verglichen werden, während die Glättungs- und Retoucheurarbeiten ihren Fortgang nehmen.

e) Probedruck.

Diese Abteilung bietet sehr viel Raum für die Einführung einheitlicher Normalvorschriften hinsichtlich der Farben, Papiere, Registrierung (Zurichtung) usw. Man möge indessen berücksichtigen, daß ein Flachdruckpressenabzug zur Beurteilung für den Maschinendrucker nicht geeignet ist. Er bildet einen schlechten Anhaltspunkt, weil die Verhältnisse vollkommen ungleich sind. Der Probedrucker (Handpressendrucker) kann sich bei dem Einschwärzen hinsichtlich der Art seiner Farbe nach seiner Platte richten, da er nur die eine Platte einzuwalzen hat. Dies kann der Maschinendrucker, da er mehrere Farbenplatten nebeneinander hat, nicht, sondern er muß die Farbe auftragen, welche ihm die durchschnittlich besten Resultate gibt. Der Probedrucker benutzt eine Flachdruck- (Hand-) Presse und der Maschinendrucker benutzt entweder eine Flachdruck- oder Rotationsmaschine, wo ein Zeitaufwand nicht so ausgenutzt werden kann, wie dies dem Probedrucker möglich ist.

Wenn der Probedrucker nach einer Anzahl von graduierten (abgestuften) Tonskalen, welche auf einer Rotations- oder Flachdruckmaschine abgezogen sind, arbeitet und dann dieselbe Farbe benutzte, so würde es ihm nicht möglich sein, so weiter zu arbeiten wie der Maschinendrucker. In dieser Hinsicht wird die Einführung von Normalvorschriften (betreffs der Farbe) am schnellsten zu Resultaten führen.

f) Montierung.

Hier findet man verschiedene Breiten-, Längen- und Dickenmaße ohne irgendwelche bestimmte Angaben, auf welche man

sich verlassen kann, wie bei irgendwo anders angegebenen Maßen. Weshalb werden hier keine Normalmaße in den für Drucker gültigen Bezeichnungen nach Typenhöhe oder nach einer bestimmten Anzahl von Ciceros oder sonstigen, allgemein üblichen Bezeichnungen eingeführt, anstatt die Klischees auf irgendeiner Unterlage zu befestigen, welche den überall gebräuchlichen Maßen, denen ganz verschiedene Einheiten zugrunde liegen, nur ungefähr nahekommen?

Weshalb befestigt man dieselben stets auf den Holzunterlagen, welche Ausdehnungen, Zusammenziehungen und Krümmungen unterworfen sind? Es ist unverzeihlich, daß die Genauigkeit der Registrierung und verschiedene andere Dinge in so beharrlicher Weise durch einen so unzuverlässigen Gegenstand beeinträchtigt werden. Man führe hier ein für allemal die Metallunterlage von normaler Höhe anstatt des Holzfußes ein.

5. Preisberechnung.

In dieser Abteilung findet man die Details für die Zusammenstellung der Klischeeflächen zum Zweck der Berechnung. Glücklicherweise ist in dieser Beziehung durch die Oberflächenkurven, welche vor mehreren Jahren von George H. Benedict in Chicago erfunden worden sind, viel geschehen.

6. Konsum.

In dieser Beziehung ist vielleicht nicht sehr viel zu sagen; nichtsdestoweniger aber muß es sich der Konsument der Klischees prinzipiell angelegen sein lassen, daß dieselben in klassifizierter Ordnung aufbewahrt werden, und daß ein Buch darüber geführt wird, in welchem die Probedrucke, das Datum, Linien pro Zentimeter, Inhalt in Quadratzentimetern und die Preise enthalten sind. Besondere, in numerierten Umschlägen eingeheftete Abzüge verursachen bei der Anlage von Registern usw. viel Zeitersparnis. Der Drucker hat sich darum zu kümmern, daß sein Papier und seine Farben sich in gutem Zustande befinden. Wenn bei farbigen Arbeiten die Temperatur und die Feuchtigkeit der vier Platten tagaus tagein dieselbe ist, so wird das erreicht, was der Künstler erstrebt, der Kontrolleur überwacht, an welchem die Photographen und das übrige Arbeitspersonal gearbeitet haben: eine schöne Reproduktion der in Auftrag gegebenen Arbeit, welche dem Besteller Freude bereitet, dem Personal und der Anstalt Ansehen und Kredit verschafft: Es wird ein Kunstwerk oder genau gesagt: ein Bild sein.

Ueber den Einfluß der durch das Silber des photographischen Bildes verursachten Reaktionen auf das Unlöslichwerden der Gelatine und deren praktische Anwendung.

Von Professor Rud. Namias, Mailand.

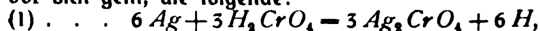
Es ist bekannt, daß, wenn ein aus Silber bestehendes Bild, welches durch einen Entwickler reduziert und in einer Gelatineschicht enthalten ist, chemischen Behandlungen unterworfen wird, welche das Silber umwandeln, diese ein mehr oder weniger bedeutendes Unlöslichwerden der mit dem Silber verbundenen Gelatine veranlassen.

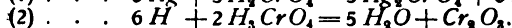
Dieses Unlöslichwerden kann entweder durch Verbindungen, durch welche das Silber substituiert werden kann, oder durch sekundäre Reaktionen, von welchen die Bildung solcher Verbindungen begleitet ist, herbeigeführt werden.

So erzeugt in einem Bromsilberbilde auf Papier oder auf einer Glasplatte die Umwandlung des Silbers in Silberchromat oder in Ferrozyansilber ein leichtes Unlöslichwerden der Gelatine, ebenso wird bei der Bildung gewisser metallischer Ferrozyane auf Grund des Silbers (Ferrozyanüran-Eisen-Kupfer) die Gelatine mehr oder weniger unlöslich. Nach den Resultaten meiner Untersuchungen scheint es, daß das Ferrozyankupfer unter den metallischen Ferrozyanen die Gelatine am stärksten unlöslich macht.

Aber in allen den angegebenen Fällen und in ähnlichen anderen ist die Erscheinung des Unlöslichwerdens nur eine teilweise.

Man kann sagen, daß die beste Art, den Zweck zu erreichen, darin besteht, eine sekundäre Reaktion hervorzurufen, welche bei der Reduktion der Chromsäure in Chromoxyd stattfindet, welch letzteres bekanntlich die Eigenschaft des Unlöslichmachens besitzt. Der einfachste Weg scheint darin zu bestehen, die Chromsäure auf ein Silberbild wirken zu lassen. In der Tat ist die Reaktion, welche, wie man sieht, mit großer Klarheit vor sich geht, die folgende:


(1) . . . $6\,Ag + 3\,H_2CrO_4 = 3\,Ag_2CrO_4 + 6\,H,$


(2) . . . $6\,H + 2\,H_2CrO_4 = 5\,H_2O + Cr_2O_3.$

Der Wasserstoff, welcher sich bei der Bildung von Silberchromat entwickelt, reduziert nämlich von neuem die Chromsäure, indem er die Bildung von Chromoxyd veranlaßt, welches in Gegenwart von Chromsäure ein chromsaures Chromoxyd bildet.

Dies letztere ist es, welches da, wo es sich bildet, nämlich wo Silber vorhanden ist, die Gelatine unlöslich macht.

Diese Methode besitzt indessen für die Praxis einen großen Uebelstand.

Die Chromsäure wird in der Konzentration, welche erforderlich ist, damit sie das Silber angreifen kann, auch in Kontakt mit Gelatine nur in sehr geringem Grade reduziert, und auf diese Weise wird anstatt einer lokalen eine allgemeine Unlöslichkeit herbeigeführt. Die in Form von Bichromat gebundene Chromsäure kann bekanntlich des Silber des Bildes nicht angreifen.

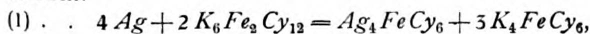
Bis jetzt gelten, wie ich bemerken will, alle die von mir zum Studium dieser interessanten Kategorien von Erscheinungen unternommenen Versuche für Bilder in Strichmanier auf Bromsilbergelatine-Negativpapier, welche bis auf den Grund entwickelt wurden.

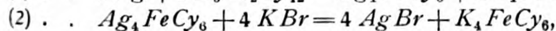
Ich habe festgestellt, daß das Verhalten des Negativpapieres (welches zwischen dem empfindlichen Ueberzuge und dem Träger keine Zwischenschicht besitzt) vollständig analog ist dem der Platten, nur ist dasselbe bequemer.

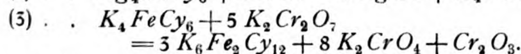
Nicht immer jedoch verfolgt man den Zweck, die mit dem Silber verbundene Gelatine unlöslich zu machen, wohl aber den, eine mit dem Silber des Bildes sich in Kontakt befindende Gelatineschicht unlöslich zu machen.

So ist es bei dem von Manly entdeckten sogen. Ozobromprozeß, welcher während einiger Jahre nach seinem Bekanntwerden ein lebhaftes Interesse erweckte, welcher aber nur eine geringe Anwendung finden konnte.

Das Prinzip des Manlyschen Prozesses ist das folgende: Eine Lösung von rotem Blutlaugensalz, Bromkalium und Kaliumbichromat zersetzt das Silberbild in Bromsilber, unter gleichzeitiger Bildung von Chromoxyd, welches eine Gelatineschicht, mit welcher man dasselbe in Berührung bringt, unlöslich macht. Die Reaktion kann in folgenden drei Teilen veranschaulicht werden:


(1) . . $4\,Ag + 2\,K_6Fe_2Cy_{12} = Ag_4FeCy_6 + 3\,K_4FeCy_6$,


(2) . . $Ag_4FeCy_6 + 4\,KBr = 4\,AgBr + K_4FeCy_6$,


(3) . . $K_4FeCy_6 + 5\,K_2Cr_2O_7 = 3\,K_6Fe_2Cy_{12} + 8\,K_2CrO_4 + Cr_2O_3$.

Mit anderen Worten: Das Silber wird zuerst von dem roten Blutlaugensalz angegriffen und in Ferrocyansilber verwandelt; dann zersetzt das Bromkalium das Ferrozyansilber in Bromsilber unter gleichzeitiger Bildung von Ferrozyankalium, und endlich reduziert das Ferrozyankalium infolge seiner Tendenz, zu oxydieren, indem es in Ferrizyan (rotes Blutlaugensalz) verwandelt wird, ein wenig Kaliumbichromat zu Chromoxyd.

Da die mit der Mischung von rotem Blutlaugensalz, Bromkalium und Kaliumbichromat getränkte Gelatineschicht nicht

dieselbe ist, wie die, welche das Silberbild enthält, sondern aus einem Blatt Pigmentpapier besteht, so geht der Prozeß des Unlöslichwerdens der Gelatine, besonders auf der Gelatineschicht, wenn sie in Kontakt mit dem Silberbilde ist, vor sich, und auf diese Weise ist es möglich, durch Uebertragung und darauffolgende Entwicklung in warmem Wasser ein Pigmentbild zu erhalten.

Die Resultate, welche diese Methode liefert, sind indessen bei weitem nicht so vollkommen, wie diejenigen, welche man direkt auf Pigmentpapier erhält.

Man muß berücksichtigen, daß das Unlöslichwerden der Gelatine infolge eines Diffusionsprozesses vor sich geht, und zwar durch die Diffusion des Ferrozyankaliums bei der Reaktion erzeugt. Diese Diffusion einer löslichen Substanz von einer Oberfläche auf die andere kann, selbst bei innigem Kontakt, viel zur Verbreitung der Wirkung (über die Konturen) Veranlassung geben und auf diese Weise die absolute Schärfe eines Bildes beeinträchtigen.

Und diese Beobachtung kann man in der Praxis machen; das Bild ist niemals scharf und hat verschwommene Konturen. Andernteils findet in der Schicht, welche das Silberbild trägt, nicht allein eine Diffusion des roten Blutlaugensalzes und des Bromkaliums, sondern auch des Bichromates statt, und so geht die Reaktion, welche gänzlich auf dem Pigmentpapiere hätte stattfinden sollen, statt dessen teilweise auch in der Schicht, welche das Silberbild trägt, vor sich.

Auf jeden Fall müßte, um die Halbtöne vollständig zur Geltung kommen zu lassen, die Tiefenwirkung in der Gelatineschicht des Pigmentpapieres proportional sein der Quantität Silber, welche sich in dem Bilde befindet.

Allein, es ist nicht schwer, einzusehen, daß verschiedene Umstände die regelmäßige Erzeugung der Unlöslichkeit der Gelatine innerhalb des Pigmentpapieres erschweren werden, und daher fehlt den mit dem Ozobromprozeß erhaltenen Bildern nicht allein die Schärfe der Konturen, sondern auch die Abstufung der Töne und daher die Modellierung.

Wenn man das in dem Ozobromverfahren befolgte Prinzip lediglich verwerten will, um die mit dem Silber verbundene Gelatine unlöslich zu machen, so wird der Erfolg ein weit besserer sein.

In der Tat läßt sich ein auf Negativpapier hergestelltes Bild in Strichmanier nach dem Eintauchen in eine aus Bichromat, Bromkalium und rotem Blutlaugensalz bestehende Lösung bei der Behandlung mit warmem Wasser vorsichtig von der nicht mit dem Silber des Bildes verbundenen Gelatine trennen. Das

Unlöslichwerden ist ein viel geringeres als bei dem Prozesse, welchen ich weiter angebe, und das Bild widersteht selbst einer nur schwachen Reibung mit Watte nicht, so daß der Entwicklung in warmem Wasser nicht mechanisch nachgeholfen werden kann, wie dies speziell zur Entfernung der Gelatine aus kleinen Stellen nötig ist.

Das unvollständige Unlöslichwerden ist wahrscheinlich einer unrichtigen chemischen Zusammensetzung der angewendeten Mischung zuzuschreiben.

In der Tat ist es einleuchtend, daß in Gegenwart eines starken Oxydationsmittels, wie des roten Blutlaugensalzes, die Reduktion der Chromsäure zu Chromoxyd nur eine teilweise sein kann. Zwischen den vier Körpern sucht sich ein Gleichgewicht zu bilden, weil die Reaktion auch umgekehrt stattfinden kann; dieselbe kann einfach so ausgedrückt werden:



Ferrozyan + Chromsäure $\rightleftarrows$ Ferrizyan + Dichromoxyd.

Die von mir angestellten Betrachtungen haben mich veranlaßt, nach etwaigen anderen Reaktionen zu suchen, welche ein vollständigeres und energischeres Unlöslichwerden der mit dem Silber verbundenen Gelatine herbeiführen könnten.

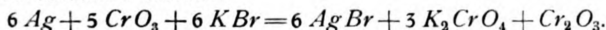
Indem ich es unterlasse, die verschiedenen Untersuchungen, welche mir unvollständige Resultate gegeben haben, aufzuzählen, will ich erwähnen, daß ich in einer Mischung von Chromsäure und Bromkalium die, ich möchte sagen ideale Zusammensetzung gefunden habe, welche die fraglichen Erscheinungen herbeiführte. Mir hat eine Lösung von 0,5 % Chromsäure mit 2 % Bromkalium die besten Resultate gegeben.

Das Kaliumbichromat bringt auch in stärkerer Lösung nicht die Effekte hervor, wie die Chromsäure, wodurch bewiesen wird, daß auch in Lösungen das Bichromat nicht geneigt ist, sich in Chromsäure und neutrales Chromat zu zersetzen.

Wenn eine Lösung von Kaliumbichromat und Bromkalium schwach mit Schwefelsäure angesäuert wird, so übt dieselbe eine ähnliche Wirkung aus, wie die freie Chromsäure.

Die oben angegebene Lösung bleicht die Bilder auf Bromsilbergelatinepapier oder -Platten, welche in dieselbe eingetaucht werden, schnell.

Die dabei vorgehende Reaktion kann in folgender Weise veranschaulicht werden:



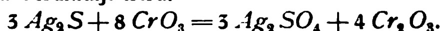
$$6\,Ag + 5\,CrO_3 + 6\,KBr = 6\,AgBr + 3\,K_2CrO_4 + Cr_2O_3.$$

Das Chromoxyd vereinigt sich auch hier mit überschüssiger Chromsäure unter Bildung von chromsaurem Chromoxyd.

Die durch diese Behandlung herbeigeführte Unlöslichkeit der mit dem Silber verbundenen Gelatine ist eine so bedeutende,

daß das Papier oder die Platte (nach kurzem Abwaschen) sogar in kochendes Wasser eingetaucht werden kann, ohne daß die mit dem Bilde verbundene Gelatine beseitigt wird. Außerdem widersteht das Bild auch einer ziemlich energischen Reibung, und auch die feinen Linien eines Bildes in Strichmanier werden scharf und bleiben fest stehen.

Ich dachte, daß bei einem vorher in Schwefelsilber hergestellten Bilde, welches auf die gewöhnliche Weise durch Schwefelung in Bädern erhalten wird, der Effekt ein noch größerer sein müßte, und zwar deshalb, weil ein Teil des Schwefelsilbers zuerst in Sulfat und dann in Bromsilber verwandelt wird und dadurch die Bildung einer größeren Quantität Chromoxyd veranlaßt wird.



$$3\,Ag_2S + 8\,CrO_3 = 3\,Ag_2SO_4 + 4\,Cr_2O_3.$$

Indessen erzeugen, wenn metallisches Silber vorhanden ist, 6 Atome Silber nur ein einziges Molekül Chromoxyd (Cr_2O_3), und es werden, wenn Schwefelsäure vorhanden, der gleichen Quantität Silber viermal soviel Chromoxyd entsprechen.

In der Praxis verhält es sich nicht genau so, da wahrscheinlich nicht der ganze Schwefel sich in Silbersulfat verwandeln wird.

Durch vergleichende Versuche habe ich nicht vollständig feststellen können, wie groß die Differenz im Unlöslichwerden (der Gelatine) in beiden Fällen ist, doch scheint man wohl zu der Annahme berechtigt zu sein, daß die Verwendung eines Schwefelsilberbildes, hinsichtlich eines in hohem Grade stattfindenden Unlöslichwerdens der mit dem Silber verbundenen Gelatine, einen Vorteil bieten könnte.

Die beschriebene Methode, mit welcher man die Absicht erreicht, auf schnelle und energische Weise die mit dem Silber verbundene Gelatine unlöslich zu machen, kann von einer beträchtlichen praktischen Bedeutung sein. Vor allen Dingen scheint sie angewendet werden zu können zur Umwandlung eines positiven Silberbildes in eine Platte für den Lichtdruck.

Den Versuch, Spiegelplatten mit einer stark gekörnten Bromsilbergelatineschicht zu präparieren, wie es nötig zu sein scheint, habe ich noch nicht machen können, aber nach dem mit einer gewöhnlichen Platte gemachten Versuche zu urteilen, scheint mir dies wohl ausführbar zu sein.

Auch mit dem sogen. Bromölprozeß könnte man auf diesem Wege zu viel besseren Resultaten gelangen, als auf dem gewöhnlichen Wege. Die Verwandlung eines Bildes auf Bromsilberpapier in einen „Oeldruck" ist übrigens durchaus nicht leicht.

Mit dem gewöhnlich empfohlenen Ozobromverfahren habe ich niemals ein annähernd gutes Resultat erhalten können. Bei der von mir angegebenen Methode haftet die Schwärze viel besser an dem Bilde, weil die Gelatine viel energischer unlöslich gemacht wird. Aber ich bin der Ansicht, daß man wirklich gute Resultate erhalten kann, wenn man spezielle Bromsilberpapiere mit einer stärkeren Gelatineschicht präpariert.

Andere Anwendungen dieser Methode sind ebenfalls denkbar. So könnte ein in Strich- oder in Punktiermanier ausgeführtes und auf Bromsilberpapier kopiertes Original in eine Kopie für photolithographische Uebertragung umgewandelt werden, nachdem es vorher mit Ueberdruckschwärze eingeschwärzt und in warmem Wasser ausgewaschen worden ist.

Heutigentages sind Metallplatten in den Handel gebracht worden (Paynetype und ähnliche), mit Bromsilbergelatine präpariert und dazu bestimmt, direkt auf Metallplatten ein Silberbild in der Gelatineschicht zu geben, welches durch Auswaschen und nachfolgende Behandlung zur Deckung und Aetzung geeignet ist.

Um die mit dem Silber verbundene Gelatine unlöslich zu machen, wird auch eine einfache Behandlung mit fünfprozentiger Kaliumbichromatlösung empfohlen, indem behauptet wird, daß durch diese in Gegenwart von Silber die Gelatine unlöslich werde.

Ob nun dieses Unlöslichwerden nicht oder nur in sehr geringem Grade eintritt, ist es sehr schwer, wie ich bemerkt habe, die von Silber freie Gelatine durch warmes Wasser zu beseitigen, ohne daß auch die andere beseitigt wird.

Dagegen gelingt mit einer sehr verdünnten Lösung von Chromsäure unter Zusatz von Bromkalium die Operation anstandslos. Zum Schlusse möchte ich bemerken, daß die beschriebene Methode auch angewendet werden kann zur Umwandlung eines Negatives nach einem Original in Strichmanier in ein Glasbild mit einer Verzierung oder einer Bezeichnung in Schmirgel. Wenn das Negativ fertig (man kann auch eine Zeichnung auf transparentem Papier benutzen) und nachdem die mit dem Silber verbundene Gelatine unlöslich gemacht ist, behandelt man mit warmem Wasser, und auf der zurückbleibenden Gelatine kann man eine Schmirgelverzierung anbringen.

Für jetzt habe ich mehr die theoretische wie die praktische Seite der Verfahren zum Unlöslichmachen der an das Silber gebundenen Gelatine studiert; nach dem Gesagten aber scheint es, daß dieselben für die Praxis von großer Bedeutung werden können.

Weniger leicht ist die Anwendung dieser Prozesse zur Herbeiführung der Unlöslichkeit einer mit einem Silberbilde in

Kontakt gebrachten Gelatineschicht, weil in einem solchen Falle Diffusionsvorgänge im Spiele sind, deren Wirkung nicht genau auf das Bild beschränkt werden und um so weniger derartig reguliert werden können, daß sie überall eine Wirkung in die Tiefe (der Schicht) proportional der Quantität Silber, welches dabei zur Wirkung gelangt, ausüben.

Theoretische und praktische Betrachtungen und Untersuchungen über die Fixierung von Gold und Platin auf photographischen Silberbildern.

Von Professor Rud. Namias in Mailand.

In jüngster Zeit hat man häufig Vorschriften zur Tonung von auskopierten Papierbildern in Gold oder Platin empfohlen. Alle diese Vorschriften sind hauptsächlich dazu bestimmt, eine große Beständigkeit der Tonung oder der Färbung der Bilder zu erlangen, aber es ist, wie es mir scheint, noch keine systematische Studie hinsichtlich der Quantität von Gold oder Platin, welche auf den Papieren durch die verschiedenen Tonungsmethoden niedergeschlagen wird, gemacht worden. Diese Studie ist indessen interessant, zunächst, um die Wirkungsweise der verschiedenen Bäder und das Verhalten der Papiere von verschiedener Qualität und Fabrikation miteinander zu vergleichen.

Obgleich diese Untersuchungen wegen der großen Zahl der Vorschriften und der zu untersuchenden Papiere noch nicht vollkommen beendigt sind, so sind doch die Resultate, zu welchen ich gelangt bin, schon sehr interessant.

Bei allen diesen Untersuchungen habe ich die folgende Methode eingehalten: Das getonte und fixierte Bild wurde mit einer sehr schwachen Lösung von Kupferchlorid behandelt und darauf in eine Lösung von Fixiernatron gelegt. Auf diese Weise wird alles Silber aufgelöst, während das zur Tonung dienende Gold und Platin zurückbleibt. Wenn man dann die Intensitäten der zurückbleibenden Bilder miteinander vergleicht, so kann man sich eine genaue Vorstellung von dem verschiedenen Verhalten der verschiedenen Papiere zu den verschiedenen Tonungsbädern machen.

Die Schlüsse, zu welchen mich diese zahlreichen Untersuchungen geführt haben, sind die folgenden:

1. Die Quantität Gold, welche sich auf den Auskopierpapieren bei einer vollkommen gründlichen Tonung (durch die ganze Schicht) niederschlägt, variiert bei einem getrennten Tonbade,

je nachdem die lichtempfindliche Schicht aus Gelatine, Albumin oder aus Kollodium besteht. Auch die zur Tonung nötige Zeit ist eine verschiedene. Man kann sagen, daß hinsichtlich der Leichtigkeit und Vollständigkeit der Tonung das matte Zelloidinpapier den ersten und die Zitratpapiere den letzten Platz einnehmen.

2. Beim Gebrauch ein und desselben Papieres hängt die Färbung des fertigen Bildes vor allem von der Quantität des niedergeschlagenen Goldes ab; indessen kann auch die Zusammensetzung des Bades einen Einfluß auf die Farbe ausüben. Für jede Art von Papier existiert sozusagen ein Bad, welches bei normalem Gebrauch, d. h. ohne daß der Tonungsprozeß übertrieben wird, die besten Resultate gibt.

3. Bei der mit einem aus Bleisalzen und Gold zusammengesetzten Tonfixierbade ausgeführten Tonung schlägt sich, obgleich man damit sehr schwarze Töne erhalten kann, immer, besonders in den Halbtönen, eine geringe Quantität Gold nieder.

4. Das Goldbad mit Rhodansalzen, aber ohne Säure (das normale Bad), beschränkt sich bei keinem Papier darauf, die Tonung sehr zu beschleunigen, denn es ist geneigt, die Lichter zu färben und auch Doppeltöne zu geben. Auf Zusatz von ein wenig Säure verändert dagegen das Rhodanbad seinen Charakter; man beseitigt dadurch die Uebelstände des neutralen Bades und macht es viel haltbarer.

5. Bei der Tonung vor dem Fixieren, wie es gewöhnlich geschieht, ist die Quantität des niedergeschlagenen Goldes im allgemeinen eine sehr kleine, und es zeigt sich nach Entfernung des Silbers nur ein sehr schwaches Bild. Indessen erhält man bei Anwendung eines sauren Rhodanbades und bei genügend langer Wirkung desselben besonders auf Zelloidinpapieren intensive Bilder von sehr schönem, schwarz-violettem Ton, welche lediglich aus Gold bestehen

6. Mit dem angegebenen Bade geht die Tonung so leicht vor sich, daß man dieselbe bis zur vollständigen Substitution des Silbers durch Gold treiben kann, auch wenn die Bilder einfach fixiert sind.

7. Die Entwicklungspapiere (Brom- oder Chlorbromsilber) eignen sich sehr wenig zur Goldtonung, außer, wenn man ein saures, mit einem Rhodanalkali angesetztes Bad verwendet. In diesem Falle neigt sich die Färbung des Bildes zu Blauviolett. Der Goldniederschlag ist beträchtlich und man erhält selbst nach Entfernung des Silbers noch ein Bild von großer Kraft, besonders wenn man Chlorbromsilberpapiere verwendet. Uebrigens scheint dies der einzige Prozeß zu sein, durch welchen man so intensive und ausschließlich aus Gold bestehende Bilder erhalten kann.

8. Auf allen direkt kopierenden Papieren und auch auf den besten matten Zelloidinpapieren ist die Quantität Platin, welche sich niederschlagen kann, stets eine sehr geringe. Wenn die Bilder vorher fixiert sind, so ist der Platinniederschlag ein minimaler.

Unter den Entwicklungskopierpapieren kann eine Substitution des Silbers durch Platin nur bei Chlorbromsilberpapieren stattfinden.

In den Bildern auf Bromsilberpapieren kann sich keine Spur von Platin niederschlagen.

Weiße Schrift in Negativen.

Von Professor Rud. Namias in Mailand.

Die von mir in einem früheren Artikel zur Abschwächung von Negativen angegebene Mischung von rotem Blutlaugensalz, unterschwefligsaurem Natron und Ammoniak eignet sich in konzentriertem Zustande sehr gut, um weiße Schriften auf Negativen herzustellen.

Aber die Notwendigkeit, diese Schriften auf Negativen direkt umgekehrt herstellen zu müssen, bietet große Schwierigkeiten.

Indessen habe ich gefunden, daß man diese Schrift auf Papier herstellen und dann auf das Negativ übertragen kann, wenn man gelatiniertes Papier benutzt. Man stellt folgende Lösung her:

Wasser	100 ccm,
rotes Blutlaugensalz	10 g,
Ammoniak	10 ccm,
unterschwefligsaures Natron	5 g.

Mit dieser Lösung schreibt man auf einem Stück Gelatinepapier (dazu kann mit Vorteil Brom- oder Chlorsilbergelatinepapier verwendet werden). Wenn die Schrift trocken ist, bringt man sie in Kontakt mit dem eingeweichten Negative. Dann drückt man mit der Hand das Gelatinepapier an das Negativ und läßt beides 5 bis 10 Minuten in Kontakt.

Wenn man das Negativ von der Glasseite aus beobachtet, so wird man allmählich die auf dem Papier gemachte Schrift (auf dem Negative) erscheinen sehen. Sollte nach Entfernung des Papieres die Schrift nicht genügend durchsichtig sein, so taucht man das Negativ 2 bis 3 Minuten in eine Lösung von Fixiernatron, wäscht es dann und läßt trocknen.

Die Herstellung neutral grauer Keile und verlaufender Filter für Photometrie und Photographie.

Von Dr. E. Goldberg in Leipzig.

Keile und parallele Platten aus neutralem Rauchglas finden eine sehr vielseitige Verwendung in der Photometrie und Sensitometrie. Sie dienen zur meßbaren Abschwächung von Lichtstrahlen und haben vor allen anderen Mitteln zur Lichtschwächung den Vorzug, daß sie solch eine Schwächung in sehr weiten Grenzen gestatten, und daß die mit ihnen versehenen Apparate meistens sehr kompendiös sind. Für verschiedene Zwecke ist es sehr wichtig, daß die Abhängigkeit der Absorption des Lichtes von der Stelle des Keiles einem sehr einfachen Gesetze folgt, falls der Keil von zwei planen Flächen begrenzt ist. Dann ist die Dichte (dekadischer Logarithmus des Verhältnisses zwischen der eindringenden und durchgelassenen Lichtintensität) jeder beliebigen Keilstelle dem Abstande zwischen dieser Stelle und der Spitze des Keiles proportional ($D_x = k \cdot x$). Der Proportionalitätsfaktor k ist gleich dem Produkt aus einer Keilkonstante $K = \text{tang}\,\varphi$, wo φ der Winkel zwischen den beiden Flächen des Keils ist, und einer Materialkonstante M, die das Absorptionsvermögen der Keilsubstanz darstellt. Besteht der Keil aus einer Lösung, die dem Beerschen Gesetz folgt, so ist die Materialkonstante der Konzentration dieser Lösung C proportional. Nach Berücksichtigung aller dieser Beziehungen ist also die Dichte einer Stelle des Keiles

$$D_x = \lg \frac{I_a}{I_d} = \text{tang}\,\varphi \cdot C \cdot x \cdot a,$$

wo I_a die Intensität des eindringenden und I_d die des durchgelassenen Lichtes bedeutet und a die Proportionalkonstante ist.

Selbstverständlich ist tang φ der Dicke des Keils an der betreffenden Stelle proportional. Da in vielen Fällen (z. B. in der Sensitometrie) die Dichten als eine der beiden Koordinaten bei der Auswertung der Versuchsergebnisse in Kurvenform dienen, so kann man bei der Benutzung eines Keiles zur Messung der Dichte die Dichtenangaben durch lineare Angaben ersetzen. Auf diesem Prinzip beruht in letzter Linie der von mir konstruierte Densograph, sowie das Verfahren von Luther und mir zur automatischen Aufzeichnung der charakteristischen Kurve. Auch die Bestimmung der Absorptionskurven von Farbstoffen mittels keilförmiger Schichten beruht auf der beschriebenen Eigenschaft der Keile. Es ist ziemlich sicher, daß noch viele verschiedene Apparate und photometrische Methoden sich der Keile bedienen würden, falls derartige Keile genügend genau und billig sich herstellen ließen. Bis jetzt wurden die

Keile ausschließlich aus sogen. Rauchglas angefertigt. Dieses Rauchglas, wie auch jede andere Substanz, die zur Herstellung von Keilen verwandt werden soll, muß vollkommen gleichmäßig in der Masse und vollkommen neutral grau in der Farbe sein. Für photographische Zwecke sind die Keile nur dann brauchbar, wenn der Absorptionskoeffizient nicht nur im sichtbaren Teile, sondern auch im benachbarten Ultraviolett vollkommen konstant ist. Leider ist die Glasindustrie bis jetzt nicht imstande, die beiden Forderungen gleichzeitig zu erfüllen. Ist das Rauchglas vollkommen gleichmäßig in der Masse, so besitzt es eine grünliche und gelbliche Färbung. Außerordentlich selten kommen im Handel Keile vor, die allen Forderungen entsprechen. Die Dimensionen dieser Keile sind so gering und der Preis so hoch, daß ihre Verwendung für viele Apparate ausgeschlossen ist.

Nach langen Bemühungen ist es mir gelungen, eine Methode auszuarbeiten, nach der Keile mit einer Genauigkeit, die für die meisten Anwendungen genügt, in den allergrößten Dimensionen ohne Schwierigkeiten und nennenswerte Kosten hergestellt werden können. Im Nachstehenden soll das Verfahren so ausführlich beschrieben werden, daß danach gearbeitet werden kann. Als Keilsubstanz benutze ich eine Emulsion von fein zerteiltem Ruß in Gelatine. Der gewöhnliche, im Handel erhältliche Ruß ist verhältnismäßig sehr grobkörnig und fetthaltig; aus diesem Grunde mischt er sich nicht mit Wasser zu einer homogenen Flüssigkeit (das Wort „homogen“ im weiteren Sinne gebraucht), sondern setzt sich sehr bald wieder zu Boden. Das Befreien des Rußes vom Fettgehalt und das Verreiben erfordert sehr viel Zeit und Mühe. Es ist deshalb viel einfacher, bereits verriebenen und völlig fettfreien Ruß in Gestalt einer Aquarell farbe zu verwenden. Die besten Resultate habe ich mit der Farbe von W i n s o r & N e w t o n „Lampenschwarz“, die von jedem Malmaterialiengeschäft geführt wird, erhalten. Diese Farbe ist so neutral grau im Ton, daß sie ohne weiteres als ideal graue Substanz bezeichnet werden kann. Durch den Zusatz von Gelatine erhält jedoch die Masse manchmal eine gelbliche Nuance. In diesem Falle muß der neutral graue Ton durch Hinzufügen eines blauen und roten Farbstoffes wieder hergestellt werden. Beide letzteren Farbstoffe sind wie das Schwarz in Gestalt von W i n s o r & N e w t o n schen Aquarellfarben zu verwenden. Für genauere Arbeiten ist eine spektrographische Prüfung des Farbstoffgemisches nicht zu umgehen, die sich auf sichtbares Spektrum wie auf das Ultraviolett zu erstrecken hat. Beschränkt sich die Verwendung der Keile auf Photometrie, so genügt es, mittels eines Spektrophotometers die Masse auf die Konstanz ihres Absorptionskoeffizienten zu prüfen.

Der Inhalt einiger Tuben von Aquarellfarbe wird mit einer genügenden Menge von destilliertem Wasser einige Minuten lang stark geschüttelt, durch Watte oder loses Filtrierpapier mehrmals filtriert und an einem ruhigen Orte einige Tage stehen gelassen, damit alle gröberen Teilchen der Farbe sich auf den Boden setzen und durch Dekantieren entfernt werden können. Die so erhaltene schwarze Flüssigkeit wird mittels eines geeigneten Photometers in bezug auf ihren Absorptionskoeffizienten geprüft. Ist der Absorptionskoeffizient so hoch, daß bei der Messung Schwierigkeiten verursacht werden, so verdünnt man die Flüssigkeit mit Wasser und berücksichtigt die Verdünnung bei der Berechnung der Meßergebnisse. Durch den Zusatz einer aus den erhaltenen Daten berechneten Wassermenge kann man dann ohne weiteres eine Emulsion von jedem gewünschten Absorptionskoeffizienten herstellen. Diese Vorratsemulsion ist unbegrenzt haltbar und muß vor dem Gebrauch immer sehr kräftig geschüttelt werden. Der zweite Bestandteil der Keilmasse ist eine 20prozentige Lösung von Gelatine in Wasser. Beste Emulsionsgelatine wird mit vierfachem Gewicht von destilliertem Wasser in einem Wasserbade geschmolzen und die Lösung warm einigemal durch Watte oder loses Filtrierpapier filtriert (mit Unterdruck). Einige Körnchen von Thymol verhindern die Fäulnis der Gelatinegallerte, die in einem verschlossenen Gefäß monatelang haltbar ist. Am Tage des Gebrauches wird ein genügendes Quantum der Gallerte geschmolzen und gleiche Volumina der Gelatinelösung und der Rußemulsion durch starkes Schütteln miteinander vermischt. Dicht vor dem Gießen jedes Keiles wird ein kleines Quantum dieser Rußgelatinemischung durch Watte in eine Probierröhre filtriert, um alle Blasen zu entfernen.

Die Rußgelatinemischung wird in eine Keilform gegossen, die folgendermaßen zusammengesetzt ist. Auf einer genügend großen, möglichst planen 5 bis 7 mm dicken Spiegelglasplatte ist ein Anschlag aus Glas angekittet (*B*, Fig. 26), der die ganze Länge der Glasplatte einnimmt. Auf der Mitte der entgegengesetzten Längsseite der Unterlagplatte *A* ist ein kleines Stückchen einer dünnen Spiegelglasplatte angekittet (*E*, Fig. 27). Die Dicke des Glasstückchens *E* muß so groß sein, daß die obere Fläche sich um etwa 1 mm über der Fläche der Unterlagplatte erhebt. Die genaue Dicke des Glasstückchens mit Kitt stellt man mit einem Dickenmesser fest. Als obere Platte der Gußform dient eine plane Spiegelglasplatte, die später als Grundplatte des fertigen Keiles dienen soll und dementsprechend die richtigen Dimensionen hat. Diese letztere Platte *D* wird so auf die Unterlagplatte *A* aufgelegt, daß die eine Seite der Platte *D* den Anschlag *B* und die Oberfläche der Platte *A* berührt,

während die Parallelseite sich auf die Glasplatte C stützt. Auf diese Weise bildet sich ein keilförmiger Hohlraum. Durch den Abstand des Anschlages B von der Platte E ist die nutzbare Fläche des Keiles bestimmt, durch die Höhe der Platte E (mit Kitt) die Dicke des Keiles, durch den Quotient dieser beiden Größen der Keilwinkel oder richtiger tang φ. Auf diese Weise hat man alle Größen, die zur Bestimmung der optischen Verhältnisse des Keiles notwendig sind. Vor dem Eingießen der Masse in die Gußform muß die Unterlagplatte mit einer Schicht versehen werden, die das Festhaften der Rußgelatinelösung an der Oberfläche der einen Platte (A) verhindert. Nach vielen Versuchen hat sich herausgestellt, daß zu diesem Zwecke ein äußerst dünner Ueberzug von Zelluloid am besten geeignet ist. Diesen Ueberzug stellt man durch Uebergießen der Unterlagplatte A (samt den darauf gekitteten Platten) mit einer gut filtrierten dreiprozentigen Lösung von Zelluloid in Amylazetat. Die abfließende Lösung wird in die Vorratsflasche zurückfiltriert. Nach dem Eintrocknen ist die Dicke des Zelluloidüberzuges bedeutend geringer als $^1/_{1000}$ mm. Vor dem Eingießen der Masse werden beide Platten der Form über einer Flamme etwas erwärmt, damit die Flüssigkeit leichter fließt, und wieder zusammengelegt. In die Keilfuge wird nun die Masse eingegossen, die sich rasch und gleichmäßig in den ganzen keilförmigen Zwischenraum hineinzieht. Das Eingießen ist besonders bequem, wenn die obere Platte etwas kleiner als die untere ist. Durch

Fig. 26.

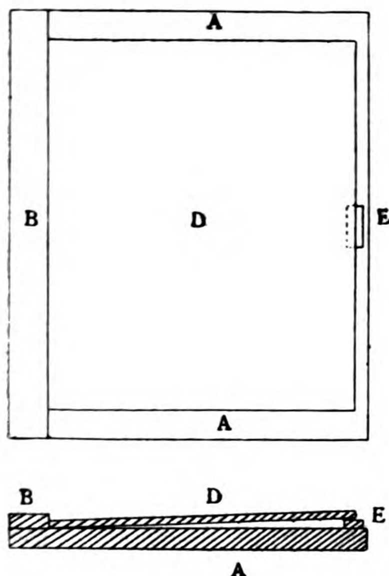


Fig. 27.

einige überschüssige Tropfen der Flüssigkeit erzielt man, daß die Masse an drei Seiten der Gußform etwas über die Grenzen der oberen Platte hervorquillt. Sehr wichtig ist es, daß das Eingießen der Masse ohne Pause geschieht, da sonst leicht Schlieren entstehen. Nach vollständigem Erstarren der Masse schneidet man an den Kanten längs der oberen Platte die Masse nebst dem Zelluloidüberzug durch und entfernt die überschüssige Masse. Nun wird die obere Platte samt der erstarrten keilförmigen Masse durch Zwischenklemmen einer Messerkante von der Unterlage abgehoben. Die gefärbte Masse ist jetzt mit einer sehr dünnen Zelluloidschicht überzogen, die das gleichmäßige Trocknen verhindert. Diese Schicht wird durch mehrfaches Eintauchen in reines Amylazetat weggelöst. Das Amylazetat kann wiederholt gebraucht werden; es ist aber unbedingt notwendig, jede Platte zuletzt mit frischem Amylazetat einmal zu übergießen, um die letzten Spuren von Zelluloid sicher zu entfernen. Nun werden die Keile getrocknet und sind dann gebrauchsfähig. Da die Gelatineschicht auch im trockenen Zustande leicht verletzlich ist, so empfiehlt es sich, einen Schutzüberzug aus sogen. Negativ- oder Zaponlack anzubringen, oder ein Deckglas mit Kanadabalsam aufzukitten. Sämtliche Operationen bei der Herstellung der Keile müssen in einem möglichst staubfreien Raume ausgeführt werden.

Es soll noch erwähnt werden, daß es selbstverständlich durchaus nicht notwendig ist, die Rußemulsion mit ganz genau bestimmtem Absorptionskoeffizient, wie oben beschrieben, herzustellen. Ebenso ist es nicht unbedingt notwendig, die Dicke des Plättchens *c* genau zu kennen. Es genügt eigentlich vielmehr, die Konzentration der Rußemulsion so weit der Neigung der Gußform anzupassen, daß ein Keil von gewünschter Maximaldichte und Gradation entsteht. Dann braucht man die Zahlenwerte für Absorption der gefärbten Gelatinemasse und die Neigung des Keiles nicht zu kennen. Es ist jedoch ratsam, in der oben beschriebenen Weise die einzelnen Operationen auszuführen. Zerbricht durch irgendeinen Zufall die Gußform, so ist der Vorrat an der mühsam hergestellten Farblösung vollkommen wertlos, falls die beiden Bestandteile (Farblösung und Gußform) nicht genau zahlenmäßig festgelegt sind. Derselbe Fall tritt selbstverständlich ein, wenn der Vorrat an Emulsion erschöpft ist und ein neuer angefertigt werden muß. Die hier obwaltenden Verhältnisse sowie die ganze Berechnungsweise ist der in der chemischen Maßanalyse gebräuchlichen sehr ähnlich.

Nach dem beschriebenen Verfahren können Keile von jeder beliebigen Dimension hergestellt werden. Selbstverständlich hängt die Güte und Genauigkeit der Keile von der Güte des

gebrauchten Spiegelglases ab, auf die nicht genug geachtet werden kann. Das Spiegelglas prüft man am einfachsten durch Uebereinanderlegen zweier Platten und Betrachten der dabei entstehenden Ringsysteme in gewöhnlichem Tageslichte oder homogenem (z. B. Natrium-) Lichte. Falls schon im Tageslichte auf der ganzen Fläche der Glasplatten farbige Ring- oder Streifensysteme sichtbar sind, so ist der Zwischenraum zwischen den Platten nirgends größer als $^1/_{1000}$ mm. Solche Platten sind für alle vorkommenden Zwecke durchaus ausreichend genau. Treten solche Ringsysteme nur im homogenen Lichte auf, so hängt die Güte des Glases von der Zahl solcher Ringe ab. Jeder Ring bedeutet im Lichte der Natriumflamme einen Zwischenraum von etwa 0,0003 mm. Für größere Keile wird man dickeres Glas nehmen als für kleinere, da hier die Gefahr des Durchbiegens des Glases beim Auflegen auf die Gußform eine ziemlich hohe ist. Ganz kleine Keile werden am besten durch Auseinanderschneiden größerer dargestellt, da bei sehr schmalen Platten die Kanten einen Einfluß auf die Genauigkeit des Keiles ausüben würden.

Selbstverständlich können nach dem beschriebenen Verfahren nicht nur Rußkeile, sondern auch beliebig durch Anilin- oder Aquarellfarbstoffe gefärbte Filter und Keile hergestellt werden. Anstatt der Rußemulsion wird dann die passende Farbstofflösung benutzt. So kann man z. B. die bekannten verlaufenden Gelbfilter auf diese Weise herstellen. Auch in vielen anderen Fällen wird man zu Anilinfarbstoffen greifen müssen. Die Rußemulsion ist ein sogen. trübes Medium. Mit anderen Worten, sie enthält außerordentlich viele, sehr kleine feste Körnchen, die in dem Wasser suspendiert sind. Alle derartige Suspensionen haben die Eigenschaft, das auffallende Licht zum Teil in allen Richtungen zu zerstreuen, in der Art, wie es beim Durchgang des Lichtes durch eine Milch- oder Mattglasscheibe geschieht, nur in viel geringerem Maße. Eine Folgeerscheinung dieser Lichtzerstreuung besteht darin, daß die Dichte einer Keilstelle im direkten und diffusen Lichte verschieden ist. In manchen Fällen spielt diese Erscheinung keine Rolle, in anderen dagegen kann sie zu erheblichen Fehlern Anlaß geben. Aus diesem Grunde ist es ratsam, anstatt der Rußemulsion eine „echte" Lösung zu benutzen. Da leider vollkommen graue, „echte" (von trübenden, festen Teilchen freie) Lösungen unbekannt sind, so muß man zu einem entsprechenden Gemisch von Anilinfarben greifen. Es ist überaus schwer, ein Gemisch von Anilinfarben herzustellen, das vollkommen grau, licht- und zeitbeständig ist. Nach einer sehr großen Anzahl von Versuchen kann ich das Gemisch der Anilinfarben Violettschwarz, Brillantschwarz und

Naphtholgrün als eine im sichtbaren Teile des Spektrums vollständig graue Lösung empfehlen. Das Mischungsverhältnis mitzuteilen, hat keinen Sinn, da dieses von Präparat zu Präparat verschieden ist und die Mischung mit Hilfe eines Spektrophotometers abgestimmt werden muß. Diese Arbeit ist sehr zeitraubend, und es ist deshalb ratsam, auf einmal eine größere Menge des Farbstoffgemisches zu bereiten.

Die fertigen Keile, sowie die Gußformen, Rußemulsion und abgestimmte graue Lösungen von Anilinfarbstoffen sind durch Fr. Schmidt & Haensch in Berlin zu beziehen.

Leipzig, Königl. Akademie für graphische Künste und Buchgewerbe.

Risse in Lackschichten auf Kollodiumnegativen.

Von K. H. Broum, k. k. Lehrer in Wien.

Es kommt mitunter vor, daß lackierte Negative, welche mittels des nassen Kollodion- oder mittels Bromsilberkollodiumemulsion hergestellt sind, beim Altwerden in der Durchsicht ganz feine, spinnwebenartige Risse bekommen, welche dem Praktiker unter dem Namen „Haarrisse“ oder kurz Lackrisse bekannt sind. Solche Negative sind nicht wieder in brauchbaren Zustand zu versetzen. Diese Lackrisse treten aber nicht bloß bei alt gewordenen Negativen auf, sondern oft schon unmittelbar nach dem Lackieren. Versuche und Erfahrung haben gezeigt, daß die Ursache oft in der Vorpräparation der Platten, in unrichtiger Zusammensetzung des Negativlackes und ferner in unrichtiger Manipulation beim Lackieren zu suchen ist. Kautschuklösung als Vorpräparation der Platten ist sehr ungeeignet; viel geeigneter ist Eiweiß oder Gelatine. Negativlacke, welche mit zu hochgradigem Alkohol angesetzt sind, sind ebenfalls recht ungeeignet. Jeder Lack soll einige Prozente Wasser enthalten, wodurch derselbe geschmeidiger auftrocknet. Bekanntlich werden die zu lackierenden Negative vor dem Lackieren und auch nachher gewärmt. Wird nun das lackierte Negativ zu lange der Wärme ausgesetzt, so treten oft schon während des Wärmens Lackrisse auf, und dies um so eher, wenn Kautschuk als Vorpräparation angewendet wurde.

Lackierte Negative, welche zu hohen Temperaturunterschieden ausgesetzt werden, bekommen oft Lackrisse, insbesondere solche Negative, auf denen mit irgendeiner Deckfarbe in größeren Flächen retouchiert wurde, wie dies für photolithographische Zwecke usw. notwendig ist, wobei mitunter ganze Stücke der Lack- und Negativschicht abspringen.

Fig. 28 zeigt die Kopie nach einem Negativ mit Lackrissen. Der Himmel war in seiner ganzen Fläche mit Engelrot ausgedeckt.

Das Auftreten der Lackrisse läßt sich nun dadurch vermeiden, daß man das Negativ in noch nassem Zustande zweimal mit einer fünf- oder achtprozentigen warmen Gelatinelösung übergießt und nach vollständigem Trocknen der Gelatine erst lackiert. Dadurch wird auch der bei vielen Lacken auftretende



Fig. 28.

Uebelstand des Klebens am Kopierpapier meistens beseitigt, denn der Negativlack bleibt in viel dünnerer Schicht am gelatinierten Negativ zurück, da das Eindringen in die Poren des Kollodiums durch die Gelatine unmöglich ist.

Eine gute Methode, Negative vor dem Zerkratzen zu schützen, besteht darin, daß man die Negative in nassem Zustande mit fünf- bis achtprozentiger warmer Gelatinelösung zweimal und nach dem Trocknen mit Lederkollodium einmal übergießt. Solcherart hergestellte Negative können sehr alt werden, ohne rissig zu werden oder sich sonst irgendwie zu verändern.

Das hypothetische Silbersubchlorid.

Von Generalmajor J. Waterhouse in England.

Im Juli 1906 unternahm ich einige Experimente zur Herstellung von Silbersubchlorid (Ag_2Cl) nach Wetzlars und anderen Methoden. Kurze Zeit nachher wurden sie durch Krankheit unterbrochen und erst 1908 wieder aufgenommen. Dieses Problem ist in Europa und Amerika schon früher Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen, und obgleich meine Experimente noch nicht vollständig abgeschlossen sind, so bieten sie doch einige interessante Gesichtspunkte, welche erwähnenswert sind, da in manchen Fällen die erhaltenen Resultate sehr genau mit der theoretischen Zusammensetzung von Ag_2Cl zusammenstimmen.

In den meisten Fällen wurden 216 mg pulverförmig niedergeschlagenen Silbers mit den Chlorierungsagentien behandelt; in anderen Fällen wurden 340 mg Silbernitrat mit Eisensulfat, Metol oder anderen reduzierenden Agentien reduziert, das Silber gründlich gewaschen, um jede Spur der Reduktionsmittel zu entfernen, und dann in feuchtem Zustande mit den Chlorierungsmitteln behandelt.

Wetzlars Originalmethode der Behandlung von Blattsilber mit Eisenchloridlösung gab ein dunkles, nicht leicht von starker Salpetersäure angreifbares Produkt, aber das Blattsilber ist schwer genau zu wiegen oder ohne Verlust zu behandeln. Mit dem gefällten Silber wurden bessere Resultate erhalten, aber sie waren sehr variabel, obgleich im allgemeinen sehr nahe dem Normalen von 257,31 mg für Ag_2Cl von 216 mg Silber entweder im Ueberschuß oder Verlust. In einem Falle war das Originalprodukt 259 mg, aber nach zehntägiger Behandlung mit Salpetersäure war das Resultat genau 257 mg. In den meisten Fällen wurden die Produkte durch starke Salpetersäure angegriffen. Gefälltes Silber, mit Kupferchlorid behandelt, gab ebenfalls Produkte, welche dem normalen Ertrage für Ag_2Cl nahe kamen, im allgemeinen aber blieben sie unter demselben und wurden von Salpetersäure angegriffen; in einem Falle jedoch, in welchem das Produkt im Ueberschuß vorhanden war, wurde dasselbe von Salpetersäure nicht angegriffen.

216 mg pulverförmiges Silber, mit einer Lösung von chlorsaurem Kali (Kaliumchlorat) und Salzsäure behandelt, gab ein blaß-graues Produkt zuerst von 250 mg, welches aber durch verlängerte Behandlung mit Salpetersäure auf 221 mg reduziert wurde. Andere Versuche ergaben Resultate mit Gewichtsverlust, was ebenso der Fall war bei der Behandlung von Silber mit Chlorwasser. Andererseits zeigte sich bei der Behandlung

von Silber mit einer Lösung von Natriumhypochlorid ein beträchtlicher Ueberschuß an Produkt, welches eine schwärzliche Farbe hatte und schwer von Salpetersäure angegriffen wurde.

In einem Falle, in welchem 216 mg Silber mit einer Lösung von Eisenchlorür oder von Ferro-Ferrichlorid 7 Tage lang behandelt wurden, hatte das erhaltene Produkt nahezu das Normalgewicht von 257 mg, aber nach einer 72tägigen Behandlung mit Salpetersäure wog der Rückstand nur 201 mg. Es wurden verschiedene Methoden einer einfachen Analyse versucht, indessen waren die Resultate nicht befriedigend. Es wurde bemerkt, daß manche dieser chlorierten Silberprodukte an Gewicht verloren, wenn sie lose in Papier gewickelt waren.

Auf Grund meiner Experimente mit Jod und Silber sowie mit Silberplatten in Chlorierungslösungen in Verbindung mit einer Voltazelle bin ich zu der Ansicht gelangt, daß die Halogene sich mit Silber verbinden oder mit demselben bestimmte, nach manchen Verhältnissen zusammengesetzte Lösungen bilden können, welche den Umständen gemäß variieren. Mit Chlor scheint dies der Fall zu sein, und obgleich in gewissen Fällen Ag_2Cl gebildet werden kann, so kann dasselbe doch nicht als eine bestimmte und permanente chemische Verbindung angesehen werden.

Die tonrichtige Aufnahme von Farbrastern.

Von H. Hinterberger,
Universitätslehrer und Photograph in Wien.

Bei den mikrophotographischen Aufnahmen von Farbrastern auf gewöhnlichen Platten, im Gegensatz zu Autochrom- und anderen Farbplatten, ist in erster Linie dafür Sorge zu tragen, daß die drei Hauptfarben: Rot, Grün und Blauviolett mit verschiedener Intensität abgebildet werden; wünschenswert ist aber außerdem, daß diese Tonabstufung durch die photographische Technik so geleitet wird, daß sie auch annähernd wenigstens der Helligkeitsempfindung unserer Augen entspricht.

Wenn man Farbraster im Mikroskop untersucht, so wird man immer Blauviolett als dunkelste Farbe empfinden, da wir ja bekanntlich ganz im Gegensatz zur photographischen Platte für Blauviolett am wenigsten empfindliche Augen haben, dagegen Rot meist am hellsten finden, während Grün eine Mittelstellung einnimmt.

Manche werden vielleicht Grün für die hellere Farbe halten, da ja die Augen verschiedener Individuen bekanntlich auch

häufig verschieden farbenempfindlich sind und bei manchen Farbrastern, wie beispielsweise den Dufayschen älteren Rastern (reseaux), die noch nicht mit Emulsion übergossen waren, sowie den Jolyschen Rastern ist tatsächlich das Grün so blaß, daß es an Helligkeit Rot entschieden übertrifft. Im allgemeinen dürfte aber wohl Rot als hellste Farbe bezeichnet und sollte daher auch in hellstem Ton abgebildet werden.

Daraus folgt die Notwendigkeit der Verwendung einer hellrot empfindlichen Platte und die Eruierung eines entsprechend wirkenden Filters, welches Blauviolett fast oder gänzlich unterdrückt, Grün etwas dämpft und Rot ungeschwächt passieren läßt.

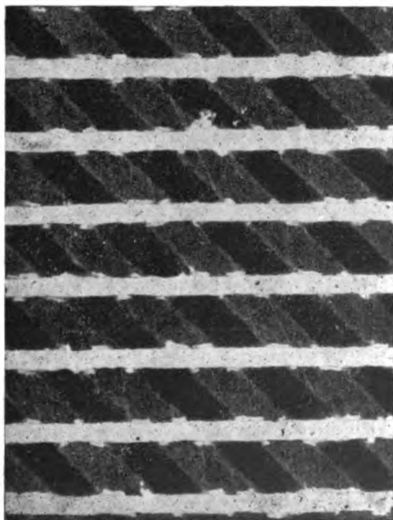


Fig. 29. Wirkung von Naphtholorange (Rot sehr hell, Grün und Blauviolett dunkel).

Als solches kann eine Kombination von Naphtholorange mit Rapidfiltergelb bei Beleuchtung mit elektrischem Bogenlicht als Flüssigkeitsfilter in Küvetten verwendet werden, da dieser gelbe Farbstoff das Blauviolett sehr gut absorbiert und Naphtholorange je nach der Konzentration der Lösung Grün mehr oder weniger dämpft. Allerdings muß fast in jedem einzelnen Falle die Konzentration der Lösungen erst durch Versuche ermittelt werden.

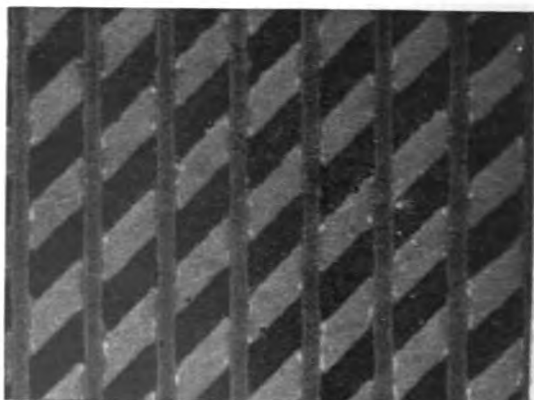
So habe ich beispielsweise für die Aufnahme des Rasters der „Deutschen Farbenfilms" folgende Zusammenstellung am günstigsten befunden, wenn als Platte die Colorplatte, die ja genügend orangeempfindlich ist, gewählt wurde:

Erste Küvette.

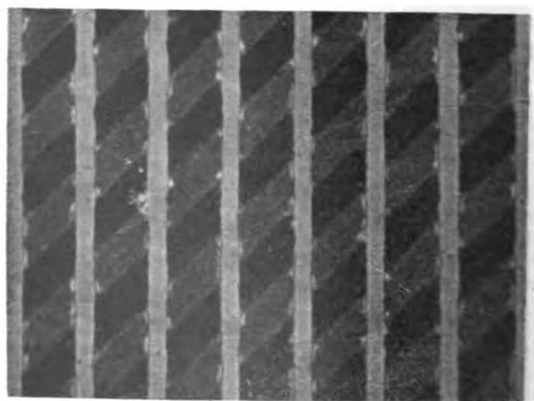
Naphtholorange in bei Zimmertemperatur gesättigter Lösung in destilliertem Wasser	1 Teil	(ccm),
destilliertes Wasser	16 Teile	(„).

Zweite Küvette.

Rapidfiltergelb	1 Teil	(g),
destilliertes Wasser	10 Teile	(ccm).



Nr. 50. Wirkung von Rapidfiltergelb (Grün mittelhell, Rot und Blauviolett dunkel).



Nr. 51. Wirkung von Naphtholorange + Rapidfiltergelb (Rot hell, Grün mittelhell, Blauviolett dunkel).

Bei der Aufnahme des Ruthrasters und noch mehr bei jener des Autochromrasters zeigte sich dagegen, daß die Naphtholorangemenge bedeutend reduziert werden mußte.

Diese Erfahrungen dürften vielleicht auch für alle jene Fälle von Wert sein, wenn es sich darum handelt, gewöhnliche Schwarz-Weiß-Reproduktionen nach Farbrasteraufnahmen herzustellen, also etwa gewöhnliche Autotypie-(Buchdruck-)Klischees nach Autochrombildern.

Zur Darstellung der Wirkung der beiden Filterfarben, einzeln und in Kombination, habe ich nachfolgende Aufnahme des verbesserten Rasters der „Deutschen Farbenfilms“ verwendet. Man sieht, daß Naphtholorange allein Grün zu stark zugunsten des Rot drückt, Rapidfiltergelb dagegen Rot dämpft und Grün begünstigt. Die Kombination dagegen ermöglicht eine gut differenzierte tonrichtige Aufnahme (siehe Fig. 29 bis 31).

Bei Rastern, die auch schwarze Füllmasse enthalten, wie beispielsweise die Autochrom- und „Aurora Tricolor“-Raster, oder bei welchen gewisse Farbstreifen gelbe Säume besitzen, wie dies die Omnicoloreplatte zeigt, wird man allerdings, wenn man sehr hohe Ansprüche an die tonrichtige Wiedergabe stellt, die Lösungen besonders genau abzustimmen haben; ich glaube aber, daß man auch in solchen Fällen mit den beiden Filterfarben auskommen dürfte.

Zeitentwicklung [1]).

Von C. E. Kenneth Mees in London.

Im folgenden sollen die von mir erlangten Resultate hinsichtlich der Zeitentwicklung, zusammen mit einer summarischen Uebersicht über die Ideen, welche ich mir über den Entwicklungsprozeß gebildet habe, wiedergegeben werden. Soviel als möglich habe ich die technische Seite dieses Themas außer acht gelassen und speziell die mathematischen Methoden behandelt, welche für diejenigen, welche sie verwenden können, die Arbeit bedeutend vereinfachen; auf Nebenfragen, welche entstehen müssen, ist nicht weiter eingegangen worden. Ich habe z. B. keine unsicheren Theorien aufgestellt, sondern einfach diejenige gewählt, welche mir die wahrscheinlichste zu sein schien; aber ich möchte nicht, daß man denkt, ich sei der Ansicht, daß die von mir aufgestellten Theorien und Analogien einer wörtlichen Interpretation fähig seien. Auf chemischem Gebiete habe ich, so sehr es auch den Gegenstand vereinfachen mag, den Gebrauch der Ionentheorie vermieden, weil sie für viele ein noch zu un-

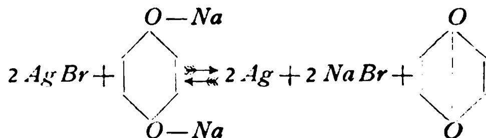
1) Aus „The Photographic Journal“ 1911, Heft 12.

bekanntes Gebiet ist, und ich habe ein alkalisches Salz des Hydrochinons angenommen, für dessen Existenz als besonderer Körper allerdings wenig Wahrscheinlichkeit besteht. Ich hoffe indessen, daß trotz dieser Mängel die vorliegende Abhandlung denjenigen, welche an einer schwer begreiflichen wissenschaftlichen Diskussion über die Natur der Entwicklung kein Interesse haben, ein gutes Bild dieses Gegenstandes bieten wird.

Bevor ich auf die Erörterung der Prinzipien der Zeitentwicklung eingehe, muß ich den Entwicklungsprozeß nach dreierlei Gesichtspunkten ins Auge fassen; diese sind: der chemische, der physikalische und der physikalisch-chemische.

Um den chemischen Gesichtspunkt richtig zu verstehen, muß man wissen, welches die Oxydationsprodukte des Entwicklers sind und wie die dabei eintretende Reaktion verläuft. z. B.: wie viele Moleküle Bromsilber durch ein Molekül Reduktionsmittel reduziert werden können. Tatsächlich kennen wir, ungeachtet der in den Büchern veröffentlichten Gleichungen, diese Eigenschaften nur bei sehr wenigen Entwicklern, und der einzige, von welchem man behaupten kann, daß man die bei demselben auftretenden Reaktionen vollkommen versteht, ist der Eisenoxalatentwickler.

Aber eine recht einfache Reaktion tritt auch zwischen dem Bromsilber und dem alkalischen Hydrochinon ohne Sulfit ein, was durch die folgende Gleichung ausgedrückt wird:



Um dies auch solchen, welche an chemische Symbole nicht gewöhnt sind, klar zu machen, sind in Fig. 32 die Atome durch Holzblöcke, welche auf einem Brett befestigt sind, bezeichnet, und zwar sind die Silberatome als dunkle, die Natriumatome als weiße Würfel, die Bromatome als hellgefärbte und die Sauerstoffatome als dunkle Kugeln bezeichnet.

Der Benzolring, welcher den Kern des Hydrochinons bildet, ist als reguläres Oktaeder dargestellt, wobei man sich vorzustellen hat, daß an jeder der sechs Ecken der Figur ein Kohlenstoffatom placiert ist. Man wird sehen, daß die Reaktion bei dem Natriumatom stattfindet, unter Entfernung des Broms von dem Silber, und daß die zwei Sauerstoffatome, welche mit dem

Benzolkern verbunden sind, sich unter Bildung von Chinon miteinander vereinigen. Man wird beobachten, daß die Pfeile, welche den Gang der Reaktion anzeigen, nach beiden Seiten gerichtet sind. Vermutlich kann die Reaktion auch in umgekehrter Weise stattfinden, wie dies in der Tat der Fall ist. Denn wenn man eine entwickelte Platte mit einer Lösung von Natriumbromid und Chinon behandelt, so kann man wieder Bromsilber und Hydrochinon erzeugen.

Solange die eine Seite der Komponenten in der Lösung im Ueberschuß ist, schreitet die Reaktion fort, aber wenn die Entwicklungsprodukte nicht aus der Lösung entfernt werden, dann wird ein Gleichgewicht hergestellt und die Reaktion ist beendet. Diese Tatsache veranlaßt uns zur Betrachtung des nächsten Punktes, nämlich: d e s p h y s i k a l i s c h e n.

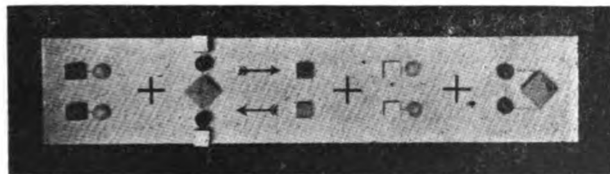


Fig. 32.

Um den physikalischen Charakter der Entwicklung verstehen zu können, muß man einen Blick werfen in die Struktur einer Emulsion. Eine Emulsion besteht aus einer Anzahl von Bromsilberpartikelchen, eingebettet in einer Gallerte. Die am allgemeinsten angenommene, von Q u i n c k e vorgeschlagene Theorie über die Struktur der Gallerte ist diejenige, welche er die „Schaumtheorie“ nennt. Nach dieser Theorie würde ein Teil Gallerte, sehr stark vergrößert, ungefähr wie Fig. 33 aussehen[1]), d. h. eine Gallerte besteht aus einer großen Anzahl von Zellen, welche nach allen Richtungen durch Zwischenräume durchbrochen sind. Diese Zellen und Zwischenräume enthalten eine s c h w a c h e Lösung der Gelatine, während ihre Wände aus einer starken Gelatinelösung bestehen; die ganze Struktur gleicht mehr einem mit Wasser gefüllten Schwamm, und infolge ihrer Elastizität kann man sie mit einem Sack oder einer Kollektion von Säcken,

1) Fig. 33 ist nur eine Veranschaulichung; natürlich ist die Struktur der Gelatine nicht so regelmäßig, wie hier gezeigt; vergl. die Notiz am Ende dieser Abhandlung.

welche Wasser enthalten, vergleichen. Man muß sich nun vorstellen, daß in einer Emulsion jede dieser Zellen ein Partikelchen Bromsilber enthält, wie in Fig. 34 ersichtlich. Um zu verstehen, wie ein Partikelchen zu den Bromsilberkörnern einer Emulsion dringen kann, betrachtet man Fig. 35, welche einen kleinen Teil von Fig. 34 in noch stärkerer Vergrößerung zeigt. Man sieht jetzt, daß, wenn man sich vorstellt, ein Molekül des Natriumsalzes des Hydrochinons solle von außen her zwei Moleküle Bromsilber angreifen, dasselbe etwa folgendes tun müsse: Zuerst muß es einen der langen Zwischenräume hinabwandern zu der Zelle, welche angegriffen werden soll; dann muß es durch die Zellenwand dringen, darauf muß die Reaktion beginnen und endlich muß das Chinon und das

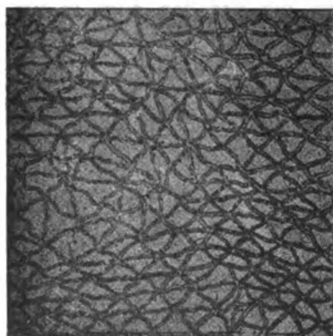


Fig. 33.

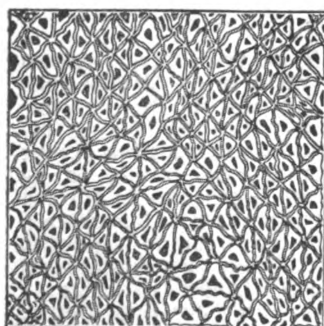


Fig. 34.



Fig. 35.

Bromnatrium sich durch die Zellenwand durch die Zwischengänge mittels Diffusion an die Oberfläche verlieren. Infolge der enormen Länge der Zwischengänge (im Vergleich mit dem Molekül) findet die Reise durch dieselben sehr schnell statt, tatsächlich in dem-

selben Maße, wie eine Reise von derselben Länge durch Wasser. Die Wanderungen durch die offenen Zwischengänge nennt man Makrodiffusion. Die Diffusion durch die Zellenwände dagegen ist sehr viel langsamer, und diese ist bekannt als Mikrodiffusion. Wenn man die Art und Weise dieser Vorgänge genauer betrachten will, so muß man sich die folgenden drei Stadien vergegenwärtigen:

Die Makrodiffusion: Schnell.

Die Mikrodiffusion: Langsam.

Die chemische Reaktion in der Zelle: Sehr schnell, wahrscheinlich augenblicklich.

Wenn man den physikalischen Entwicklungsprozeß verstanden hat, möge man für kurze Zeit zur Betrachtung der chemischen Reaktion in der Zelle zurückkehren.

Es herrscht allgemein die Ansicht, daß eine chemische Reaktion nur in Lösungen stattfinden kann, so daß die Reaktion innerhalb der Zelle zwischen dem Hydrochinon und etwas vor dem Bromsilber, welches sich auflöst, stattfinden muß; denn, wenn auch die Löslichkeit des Bromsilbers eine sehr geringe ist, so ist sie doch noch genügend, daß sich etwas davon auflösen kann. Aber nicht allein das Bromsilber, sondern auch das gebildete Silber muß in Lösung befindlich angesehen werden.

Dadurch wird eine Erklärung dafür gegeben, wofür hinsichtlich des Entwicklungsvorganges am schwersten eine Erklärung zu finden ist, nämlich nicht, warum sich eine Platte entwickelt, sondern warum sich eine nicht exponierte Platte nicht entwickelt.

Wenn ein Partikelchen reines Bromsilber in einer Zelle eine Reaktion mit Hydrochinon eingeht, so wird sich so lange reines Silber in der Lösung ansammeln, bis diese Lösung mit Silber gesättigt ist, und dann muß die Reaktion aufhören, bis das Silber aus der Lösung entfernt ist. Eine nicht exponierte Platte wird sich daher nicht entwickeln, weil das Silber, welches entsteht, in Lösung bleibt und eine fernere Reaktion unterbricht. Wie wird nun aber, während die Entwicklung stattfindet, das Silber aus der Lösung entfernt? Dies wird durch ein Experiment erklärt. Man nehme an, man hätte eine Flasche mit einer übersättigten Lösung von unterschwefligsaurem Natron, welche dadurch erhalten wird, daß man eine große Menge desselben in einer kleinen Quantität kochenden Wassers auflöst und die heiße Lösung sorgfältig in die Flasche filtriert.

Nach dem Erkalten ist die Lösung übersättigt, aber das Salz kristallisiert nicht aus, weil es einen Kern nötig hat, um

welchen herum eine Ausscheidung stattfinden kann. Wird aber ein kleiner Kristall von Fixiernatron zugesetzt, so beginnt sofort die Ausscheidung, und fast der ganze Inhalt der Flasche wird fest von auskristalliertem Salz.

Um die Entfernung des Silbers aus der Lösung in der Zelle zu veranlassen, ist ein Kern nötig, und die Bildung dieses Kernes ist Aufgabe der Exposition am Licht, d. h. das latente Bild bildet den Kern für die Ausscheidung des Silbers.

Ich will hier nicht die Natur des latenten Bildes erörtern, aber offenbar muß die Quantität desselben tatsächlich eine sehr kleine sein, weil jede, wenn auch kleine Spur in jeder Zelle alles Bromsilber in jeder Zelle entwickelbar macht.

Unsere chemische und physikalische Darstellung der Entwicklung zeigt uns also eine schwammige Zellenmasse mit darin enthaltenen Bromsilberpartikelchen, zu welchen eine Hydrochinonlösung durch Makrodiffusion durch die Zwischengänge und durch Mikrodiffusion durch die Zellenwände dringt, wodurch in den Zellen Silber gebildet wird, welches sich als schwarzes metallisches Silber niederschlägt, wenn ein (durch die Lichtwirkung erzeugter) Kern vorhanden ist; durch das Eindringen frischer Hydrochinonlösung wird mehr Bromsilber aufgelöst und angegriffen, bis alles in den Körnern enthaltene Bromsilber aufgelöst und als metallisches Silber niedergeschlagen ist. Nach dieser Betrachtung der chemischen und physikalischen Entwicklung und der Art, wie diese Entwicklung vor sich geht, ist der physikalisch-chemische Gesichtspunkt näher ins Auge zu fassen.

Man kann diese einzelnen Zellen mit ihren Silberkörnern nicht sehen, noch viel weniger kann man messen, bis zu welchem Grade ein Korn angegriffen ist; alles, was man sehen und messen kann, ist die Gesamtmenge des Silbers, welches sich nach einer Entwicklung von gewisser Dauer gebildet hat. Offenbar hängt die Menge des entstandenen Silbers von der Exposition ab, d. h. von der Bildung eines latenten Bildkernes in einer bestimmten Zahl von Körnern, welche bei verlängerter Exposition zunimmt.

Um das Wachstum dieses latenten Bildes zu messen, haben wir nichts weiter zu tun, als die Platte so lange zu entwickeln, bis sie sich nicht weiter entwickeln will, da die Menge des entstandenen Silbers einen Maßstab bildet für die Zahl der Körner, welche Kerne enthalten, d. h. welche vom Licht affiziert worden sind.

Da das Silber gewöhnlich gemessen wird nach der Dichtigkeit dieses Niederschlages, so kann man dieses Maß der angreifbaren Körner als äußerste Dichtigkeit bezeichnen.

Wenn die Entwicklung etwas fortgeschritten ist, so sind in der Emulsion drei Arten von Körnern enthalten, nämlich:

A) schon vollständig entwickeltes Korn;

B) entwickelbares, aber noch nicht vollständig entwickeltes Korn;

C) nicht entwickelbares Korn.

Die B-Körner sind die einzige Art, welche für eine weitere Entwicklung geeignet ist, und da mit fortschreitender Entwicklung die B-Körner weniger werden, so nimmt der Grad der Entwicklung ab, bis schließlich alle B-Körner verschwunden sind und die Entwicklung aufhören muß. In der Tat müßte man erwarten, daß der Grad der Entwicklung proportional wäre der Zahl der wirksamen B-Körner. Aber die A- und B-Körner zusammen repräsentieren die gesamte angreifbare Körnerzahl oder die äußerste Dichtigkeit und die A-Körner die schon erhaltene Dichtigkeit, so daß der Entwicklungsgrad proportional ist der Zahl der B-Körner, d. h. der äußersten Dichtigkeit weniger der schon erhaltenen. Wenn man die äußerste Dichtigkeit mit $D\infty$ und die schon erlangte mit D bezeichnet, so ist der Entwicklungsgrad = konstant $(D\infty - D)$.

Um dies jedem, dem das Verständnis desselben Schwierigkeiten bereitet, klar zu machen, ist in Fig. 36 ein kleiner Apparat abgebildet, welcher dies fast vollständig veranschaulicht. Er besteht aus einem Glaszylinder, an dessen Boden ein gläsernes Kapillarröhrchen befestigt ist, und aus einem dünnen Glasröhrchen, welches so gebogen ist, daß es vertikal zu dem Zylinder steht.

In dem Zylinder befindet sich eine gefärbte Lösung, und wenn man den Hahn umdreht, so fließt sie durch das Kapillarröhrchen und steigt in dem vertikalen Röhrchen in die Höhe, bis ihr Niveau dieselbe Höhe erreicht hat, wie in dem Zylinder. Aber zuerst steigt die Flüssigkeit schnell in dem Rohr, dann aber langsam und immer langsamer, bis das Niveau erreicht ist.

Eine Messung der zum Steigen der Flüssigkeit um 1 cm in dem Rohr erforderlichen Zeit ergab, wenn die Differenz zwischen dem Niveau in dem Rohr und in dem Zylinder 12 cm betrug, 15 Sekunden. Bei einer Niveaudifferenz von 6 cm betrug diese Zeit 30 Sekunden und bei einer Differenz von 3 cm 60 Sekunden, so daß, wenn H die Höhe des Zylinders und h die Höhe des Rohres, der Steigungsgrad proportional $H - h$ oder der Steigungsgrad = konstant $(H - h)$ ist.

Bei diesem Apparat entspricht H genau $D\infty$, der äußersten Dichtigkeit der Platte, und h entspricht D, der schon erhaltenen Dichtigkeit.

Ebenso wie die Konstante für den Glasapparat abhängig ist von der Größe des Kapillarröhrchens, so hängt die Konstante für die Entwicklung von dem Grade, wie die Zellenwände (von dem Entwickler) durchdrungen werden, der Mikrodiffusion, ab. Im allgemeinen jedoch, wenn es sich um die Entwicklung einer Platte handelt, hat man es nicht mit Expositionen von einer Länge, sondern mit verschiedenen auf den verschiedenen Teilen der Platte zu tun, welche zu verschiedenen äußersten Dichtigkeiten in diesen Teilen Veranlassung geben.

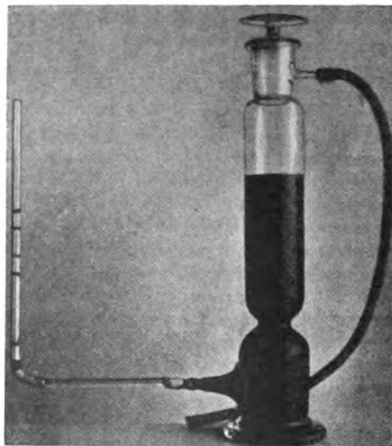


Fig. 36.

Um sich von der Wirkung desselben zu überzeugen, betrachte man den in Fig. 37 (Vorderansicht) und Fig. 38 (Rückseite) abgebildeten Apparat.

Dieser besteht hauptsächlich aus drei getrennten Apparaten, welche dem in Fig. 36 abgebildeten ähnlich sind, indem die ganz identischen vertikalen Röhren vorn angebracht sind und mittels derselben Kapillarröhren mit den Zylindern an der Rückseite zusammenhängen; aber diese Zylinder sind so arrangiert, daß die Höhen derselben veränderlich sind, und daß den drei Röhren drei verschiedene Höhen H^1, H^2 und H^3 gegeben sind. Wenn man nun diesen Apparat in Tätigkeit setzt, so wird man finden, daß h^2 schneller und stärker steigt als h^1 und h^3 stärker als h^2.

In der Tat sind die Niveaus der Flüssigkeit, während sie zuerst in den drei Röhren ganz gleich waren, nach der Steigung sehr verschieden, indem das Niveau von h^2 über dem von h^1 steht und h^3 noch höher ist. Fig. 39 zeigt den Apparat, die Steigung der Niveaus, auf eine Platte übertragen mit drei verschiedenen Expositionen, so daß die Platte imstande ist, die äußersten

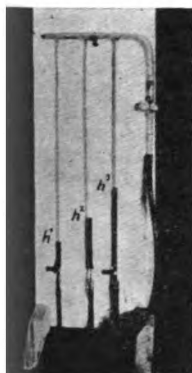


Fig. 37.

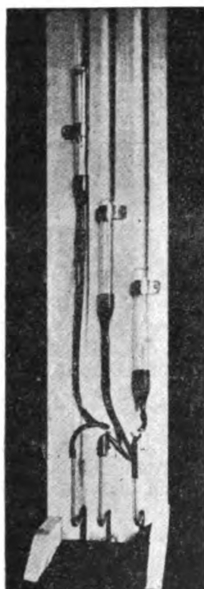


Fig 38.

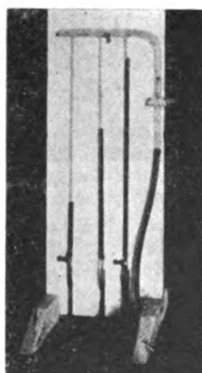


Fig. 39.

Dichtigkeiten D^1, D^2 und D^3 zu geben; dies bedeutet, wie man sieht, daß, während sie zuerst alle gleich waren, beim Fortschreiten der Entwicklung die Kontraste zwischen d^1, d^2 und d^3 wachsen werden, bis endlich ein äußerster Kontrast erreicht wird, welcher abhängig ist von dem Werte von D^3.

Um die Unterschiede zwischen den Niveaus in den drei Röhren zu messen, ist es am natürlichsten, durch diese drei Punkte eine Linie zu ziehen. Die Neigung dieser Linie bildet

dann den Maßstab für die Kontraste, und es ist klar, daß der Grad der Steigung dieser schrägen Linie proportional sein wird der Differenz zwischen der äußersten erreichbaren Steilheit und der bereits erlangten Steilheit.

Für eine photographische Platte ist daher das Gesetz für das Wachstum der Kontraste, das: der Grad des Wachstums — des konstanten (stärkster erreichbarer Kontrast — dem schon erhaltenen).

Was man bei der Entwicklung erstrebt, ist immer zu erreichen für einen gegebenen Grad von Kontrast, und um zu wissen, wie lange man dies tun muß, muß man natürlich wissen, was die Konstante (gewöhnlich die Schnelligkeitskonstante oder K) und was der stärkste Kontrast ist, welchen die Platte gibt.

Wenn irgend etwas von diesem sich verändert, dann verändert sich auch die zur Erlangung eines bestimmten Grades von Kontrast beanspruchte Zeit.

Bei dem in Fig. 36 abgebildeten Apparate sieht man, daß die Schnelligkeitskonstante bestimmt wird durch das Kaliber und die Länge der Kapillarröhre und ebenfalls durch die schleimige Beschaffenheit der Lösung. Um den Grad der Steigung (der Flüssigkeit) genügend zu verzögern, setzt man der Lösung z. B. Glyzerin zu. Bei steigender Temperatur nimmt die schleimige Beschaffenheit (der Lösung) ab und die Schnelligkeitskonstante vergrößert sich. Dies nennt man den „Temperaturkoeffizienten".

Im allgemeinen wird der Temperaturkoeffizient angegeben als das Verhältnis zwischen der Schnelligkeitskonstante bei 15 Grad C und derjenigen bei 25 Grad C. Wenn man die Schnelligkeitskonstante bei 25 Grad C mit K^{25} und diejenige bei 15 Grad C mit K^{15} bezeichnet, so ist der Temperaturkoeffizient

$$= \frac{K^{25}}{K^{15}}.$$

Der Temperaturkoeffizient bei der Entwicklung ist natürlich nicht nur von einer Veränderung der schleimigen Beschaffenheit der Lösung abhängig, sondern er steht wahrscheinlich in engem Zusammenhange mit einer Lockerung der Struktur der Zellenwände selbst, indessen kann ein Temperaturkoeffizient auf dieselbe Weise berechnet werden.

Nach dieser bestmöglichen Auseinandersetzung dessen, was ich unter dem Entwicklungsverlaufe verstehe, wende ich mich zur praktischen Anwendung desselben auf dem Gebiete der Zeitentwicklung, d. h. zur Entwicklung von Platten während einer bestimmten und berechneten Zeit, um einen bestimmten

Grad von Kontrasten zu erhalten. Indem ich die Diskussion über die Vorteile und Nachteile dieser Entwicklungsmethode andern überlasse, möchte ich nur einige, auf den Gebrauch dieser Methode sich beziehenden Betrachtungen anstellen.

Die zur Entwicklung einer Platte erforderliche Zeit ist abhängig von den drei folgenden Faktoren:

1. von dem Maximum der zu erhaltenden Kontraste;
2. von der Schnelligkeitskonstante;
3. von dem Temperaturkoeffizienten.

Die Anwendung irgendwelcher, für eine besondere Plattensorte ausfindig gemachter Normen auf andere Plattensorten ist abhängig von diesen unverändert bleibenden Faktoren. Als Resultat einiger Versuche über die Messung dieser Faktoren für verschiedene Plattensorten bin ich zu den folgenden Ergebnissen gelangt:

1. Der höchste Grad von Kontrast, welchen eine Platte gibt, ist ziemlich konstant von einer Präparation zur andern; es ist natürlich Sache des Emulsionsfabrikanten, daß es derartig gemacht wird. Eine Veränderung der Umstände bringt indessen beträchtliche Variationen hervor, welche in extremen Fällen bis zu 30 oder 40 Prozent betragen können.

Die wichtigsten dieser Umstände sind:

a) Plötzliche Veränderung des Wetters während der Herstellung der Emulsion;

b) plötzliche Veränderung des Wassers infolge starker Regengüsse;

c) Verwendung einer anderen Gelatinesorte.

2. Die Entwicklungsschnelligkeitskonstante bei derselben Temperatur und für denselben Entwickler variiert sehr bedeutend mit verschiedenen Präparationen derselben Plattensorte. Dies wird hauptsächlich bedingt durch den Grad, bei welchem die Platten trocknen, welcher auch bei den von den Fabrikanten angewendeten künstlichen Trocknungssystemen immer in gewisser Ausdehnung durch äußere Witterungsverhältnisse beeinflußt wird. Ferner übt der plötzliche Wechsel der Gelatine einen Einfluß auf den Faktor aus.

Ich glaube daher, daß man nicht mit Sicherheit annehmen kann, daß die eine Präparation einer Plattensorte dieselbe Zeit zur Entwicklung erfordert, wie eine andere Präparation derselben Sorte; eine Klassifikation von Platten hinsichtlich schneller oder langsamer Entwicklung kann daher nur sehr ungenau sein.

3. Gewöhnlich muß bei den Zeitentwicklungssystemen eine Korrektion für andere, als für die Normaltemperatur angewendeten Temperaturen vorgenommen werden.

Diese Korrektionsnotwendigkeit setzt voraus, daß der Temperaturkoeffizient eines Entwicklers unabhängig ist von der angewendeten Plattensorte.

Indessen scheint eine solche Annahme nicht gerechtfertigt zu sein.

Sie wurde auch nicht ausgesprochen von Ferguson und Howard in ihrem Werke über den Einfluß der Temperatur auf die Entwicklung; auch stimmt sie durchaus nicht überein mit den bereits von S. E. Sheppard und mir publizierten Resultaten. Ich habe eine Anzahl von Messungen der Temperaturkonstanten mit einigen Platten von Wratten bei verschiedenen Temperaturen vorgenommen, deren Resultate in Fig. 40 veranschaulicht sind.

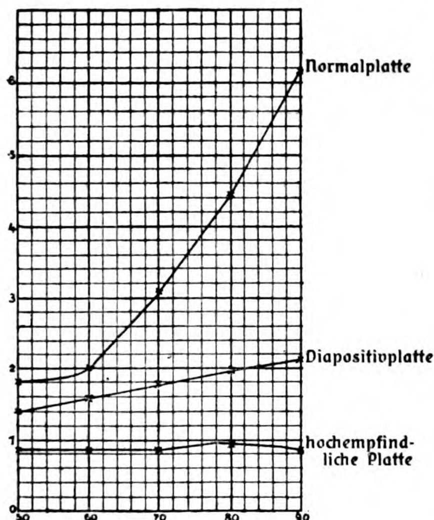


Fig. 40.

Man sieht, daß die Wirkung der Temperatur von der Plattensorte abhängig ist, indem die Platte von normaler Empfindlichkeit die größte, die hochempfindliche die geringste, aber merkwürdigerweise die Diapositivplatte nur eine geringe Variation zeigt.

Es zeigte sich, daß im allgemeinen die Wirkung der Temperatur bei verschiedenen Präparationen derselben Sorte die gleiche ist, ebenso, daß der Temperaturkoeffizient eines Entwicklers nur innerhalb kleiner Temperaturunterschiede konstant ist. Ich glaube daher nicht, daß Tafeln oder Skalen zur Temperaturkorrektion großen praktischen Wert besitzen.

Meine Ansichten über diesen Gegenstand sind daher in folgendem ausgedrückt:

1. Daß eine Berechnung der Entwicklungszeit von Platten mittels Tafeln wahrscheinlich irreführen wird in Hinsicht auf die Veränderung der herrschenden Faktoren bei verschiedenen Präparationen ein und derselben Plattensorte.

2. Die Korrektion der Zeit für verschiedene Temperaturen ist wahrscheinlich irreführend infolge der großen Verschiedenheit der Wirkung auf verschiedenen Arten von Platten.

Demgemäß kann die Zeitentwicklung erfolgreich und genau nur angewendet werden, wenn die erforderliche Zeit durch Versuche für jede Präparation von Platten ermittelt worden ist.

Es ist zu beachten, daß diese Schlüsse sich nur auf die „Zeit" — aber nicht auf die „Faktorial"-Entwicklung beziehen. Bei der Faktorialentwicklung ist die vom Einlegen der Platte in den Entwickler bis zum ersten Erscheinen des Bildes vergehende Zeit zu beachten, welche dann mit dem feststehenden Faktor multipliziert wird. Variationen in der Entwicklungszeit, hervorgerufen durch Temperaturveränderungen oder durch die Schnelligkeitskonstante und durch das Kontrastmaximum der Platte, beeinflussen gleichfalls die Zeit der Erscheinung und werden in der Faktorialentwicklung teilweise, wenn nicht gänzlich, ausgeglichen.

Anmerkung. In einem an das „Brit. Journ. Phot." gerichteten Briefe bemerkt Herr F. F. Renwick zu dem Bilde einer Emulsion (Fig. 34), daß die Annahme, eine Emulsion bestehe aus geschlossenen Zellen mit festen Zellenwänden, getrennt durch Kanäle, nicht berechtigt sei, besonders weil die Bromsilberkörner größer sein müßten als die größte Zellenstruktur der Gelatine. Ich stimme in diesem Punkte mit Herrn Renwick überein und bin mit ihm der Ansicht, daß die Bromsilberkörner einfach vollständig von dem Gelatineskelett eingehüllt sind, wobei die Mikrodiffusion durch kleine Kanäle und durch die Substanz des Skeletts stattfindet. Ob das aufgelöste Bromsilber auch das Gelatineskelett durchdringt, oder ob es eingeschlossen bleibt von dem Korn, aus welchem es entstanden ist, oder von irgendwelchen anderen Körnern in dem Hohlraum der Maschen, scheint mir kein entscheidender Beweis zu sein. Auf jeden Fall wird die Wirkung auf die Entwicklungsart dadurch nicht geändert und das Bild des Entwicklungsmechanismus bleibt, als was es sich uns darstellt: eine Hypothese.

Photographische Probleme.

Von Professor Dr. Karl Schaum in Leipzig.

Wenn wir auf die bewundernswerte Fülle wertvollsten Materials blicken, über welche das „Jahrbuch" in dem verflossenen Vierteljahrhundert berichtet hat, dann erkennen wir deutlich, wie herrlich Aragos prophetische, an der Wiege der Photographie gesprochenen Worte[1]) in Erfüllung gegangen sind. Und doch dürfen wir hoffen, daß wir noch bei weitem nicht an der Grenze der Leistungsfähigkeit photographischer Methoden angelangt sind, sondern daß der Zukunft die Lösung wichtiger Probleme und damit die Erschließung noch unbetretener Felder von enormer Fruchtbarkeit gelingen wird. Ich möchte versuchen, in kurzen Strichen einige mir besonders wichtig erscheinende Probleme zu skizzieren.

Wohl wenige physikochemische Methoden involvieren eine so große Anzahl einzelner Phasen und verschiedener Prozeduren, wie eine photographische Aufnahme für wissenschaftliche Zwecke, und jede Teilaufgabe hat ihre eigenen Probleme. Auf die geometrisch-optischen Probleme wollen wir hier nicht eingehen, sondern annehmen — wozu wir glücklicherweise dank der vortrefflichen Leistungen unserer theoretischen und praktischen Optiker berechtigt sind —, daß wir für alle Arten photographischer Aufnahmen — seien es makro-, mikro- oder teleskopische — ein einwandfreies optisches System besäßen. Dann tritt uns sofort die Frage entgegen: Vermag die photographische Schicht alle die Details, welche wir auf einer idealen Einstellscheibe (eventuell mit Hilfe des Mikroskops) erkennen können, genau wiederzugeben? Hat die benutzte Plattensorte eine genügende „Sehschärfe", ein ausreichendes „Auflösungsvermögen"? Die lichtempfindliche Schicht ist kein homogenes System; vielmehr liegen in der Gelatinehaut regellos verteilte Halogensilberkörner; sie hat also eine „Struktur", ähnlich wie die Netzhaut des Auges. Hinsichtlich der Größe der sensiblen Partikel besteht sogar eine annähernde Uebereinstimmung: der Durchmesser der Bromsilberkörner beträgt nach Eder u. a. etwa 0,002 mm; die gleiche Dicke besitzen die Enden der empfindlichen Nerven, der sogen. „Zapfen" in der Netzhaut nach den Messungen Köllikers. Während aber in der Netzhaut Zapfen an Zapfen liegt, zeigt die photographische Schicht neben Komplexen sich berührender Körner ziemlich zahlreiche und aus-

1) „Wenn die Forscher ein neues Instrument zum Studium der Natur verwenden, so ist das, was sie davon gehofft haben, immer eine Kleinigkeit gegenüber der Folge von Entdeckungen, zu denen das Instrument den Anlaß gab."

gedehnte Partien, die von Halogensilberpartikelchen frei sind, also „tote Räume" darstellen. Dieser Mangel wird — aber nicht vollständig — durch die tieferliegenden Schichten ausgeglichen. Die Netzhaut vermag eine helle oder dunkle Linie noch scharf zu erkennen, wenn deren Bildbreite auf der Netzhaut den Durchmesser eines Zapfens um ein weniges übertrifft, was nach E. H. Weber, Helmholtz, Listing u. a. etwa einem Gesichtswinkel von 50 Sekunden entspricht; bei der Platte muß aber die Breite des Linienbildes mindestens gleich dem vierfachen Durchmesser des Bromsilberkorns sein. Einen ungemein wichtigen Fortschritt würde demnach die Erzielung einer strukturlosen Schicht darstellen; sie würde die Fixierung auch der feinsten Details des projizierten Bildes gestatten und Vergrößerungen — die bei körnigen Negativen natürlich nur innerhalb gewisser Grenzen Wert haben — in beliebigem Maßstab ermöglichen. Das wäre oft, z. B. bei der Photographie sehr lichtschwacher oder äußerst schnell verlaufender Phänomene höchst erwünscht, da man bei Verwendung kurzbrennweitiger Objektive erheblich an Flächenhelligkeit gewinnen könnte, häufig aber die mittels solcher Systeme erhaltenen Bilder vergrößern müßte. Auch für astronomische Zwecke, etwa für die Aufnahme der Marsoberfläche, wären derartige Platten gewiß nutzbringend. Nun sind wir tatsächlich imstande, fast strukturlose Schichten — beispielsweise für die Lippmann-Photographie — zu präparieren; der allgemeinen Verwendung solcher äußerst feinkörnigen Schichten steht aber die Tatsache im Wege, daß meist hohe Empfindlichkeit an erhebliche Korngröße geknüpft ist.

Die Tatsache, daß die photographische Schicht ein „trübes Medium" ist, bedingt noch einen weiteren, die Sehschärfe beeinträchtigenden Uebelstand: die Lichtdiffusion. Unter gleichen Bedingungen der Massenverteilung in einem dispersen System hängt die Lichtzerstreuung wesentlich von der Differenz der Brechungsindizes von Dispersionsmittel und disperser Phase ab. Den Brechungsindex der Gelatine einer Trockenplatte für *Na*-Licht habe ich[1]) mit Hilfe des Kohlrauschschen Totalreflektometers zu 1,536 bestimmt; den nämlichen Wert erhielt F. Kirchner[2]) nach einem anderen Verfahren; der Brechungsindex des festen Bromsilbers für die gleiche Wellenlänge beträgt nach W. Wernicke[3]) 2,253; es ist also kaum Aussicht vorhanden, durch Veränderung des Bindemittels die große Differenz in dem Lichtbrechungsvermögen der beiden Phasen auszugleichen.

1) „Phys. Zeitschr." 4, S. 180 (1902).
2) „Drudes Ann." 13, S. 239 (1904).
3) „Pogg. Ann." 142, S. 560 (1871).

Am sichersten würden wir die Uebelstände des mangelhaften Auflösungsvermögens und der Lichtdiffusion ausschalten, wenn wir eine völlig homogene Schicht von hoher Empfindlichkeit zu erzeugen lernten, wenn es z. B. gelänge, jodierten Silberspiegeln (Daguerreotypplatten) die Empfindlichkeit unserer Rapidemulsionen zu erteilen. Die Stabilität der kontinuierlichen Halogensilberschichten würde, wie wir im folgenden sehen werden, noch vor einer weiteren erheblichen Fehlerquelle schützen.

Außer der Frage nach der „Sehschärfe" müssen wir nämlich noch die folgende stellen: Liegen in dem fertigen Negativ bestimmte Bildpunkte genau in der gleichen Entfernung voneinander, wie in dem projizierten Bild? Oder erleidet die photographische Schicht infolge der Negativprozesse Verziehungen, welche sehr exakte (mikrometrische) Ausmessungen auf der Platte für astronomische, photogrammetrische, spektroskopische u. a. Zwecke illusorisch machen?

Derartige, glücklicherweise meist nur geringfügige Schichtdeformationen treten tatsächlich, wie meine, in Gemeinschaft mit Herrn Ph. Flörke ausgeführten Untersuchungen[1]) aufs neue bewiesen haben, auf; und wenn außer den kontinuierlichen Verziehungen auch solche unregelmäßiger Beschaffenheit oder lokaler Natur auftreten, was ich noch eingehend studiere, so ist selbst durch das Einphotographieren von Gittern, Vergleichslinien usw. keine absolute Sicherheit der Messung zu erreichen. Besonders gefährlich könnten diese Störungen bei den sehr langen Platten bezw. Films werden, die für Spektralaufnahmen mittels der Rowlandschen Konkavgitter notwendig sind und der Bildebene entsprechend gekrümmt werden müssen; daß die Schichten gewöhnlich derartige etwas gewaltsame Eingriffe vertragen, ist ein glänzendes Zeugnis für den hohen Stand unserer photographischen Industrie. Immerhin muß es jedoch als ein wichtiges Ziel erscheinen, Schichtverziehungen überhaupt völlig unmöglich zu machen; bei der Verwendung von Daguerreotypplatten wären wir auch von diesen Störungen frei.

Als ein wichtiges Problem der wissenschaftlichen Photographie können wir also das folgende aufstellen: Erzielung einer hochempfindlichen, strukturlosen und nicht deformierbaren photographischen Schicht.

Auf die allen Lesern geläufigen Probleme der Erzielung einer völlig „augenadäquaten" Platte gehe ich nicht ein; ich will nur betonen, daß die Auffindung einer solchen Schicht die Emulsionen anderer spektraler Empfindlichkeit keineswegs entbehrlich machen würde; bedürfen wir dieser doch zur Photo-

1) „Eders Jahrbuch" 1908, S. 151.

graphie in den unsichtbaren Spektralgebieten, für gewisse historische, kriminalistische usw. Untersuchungen. Die Methoden zur Ultrarotphotographie so weit zu vervollkommnen, daß sie sich den vom V. Schumann geschaffenen Verfahren zur photographischen Erschließung des äußersten Ultraviolett würdig an die Seite stellen, scheint mir eine wichtige Aufgabe; wir sollten Platten von solcher Empfindlichkeit für das Spektralgebiet 1 bis 2 μ herzustellen suchen, daß sie uns z. B. den Nachweis erloschener, aber noch nicht erkalteter Himmelskörper gestatten; unsere Kenntnis von der Verteilung der Fixsterne im Weltraum würde dadurch in gar nicht abzusehendem Maße erweitert werden. Ich möchte hier auf einen bisher noch nicht betretenen Weg zur Sensibilisierung hinweisen, der vielleicht im langwelligen Gebiet gute Dienste leisten könnte. Nach A. Byk[1]) scheint ein möglichst hoher Brechungsexponent die photochemische Wirkung zu begünstigen; vielleicht ließe sich also durch Zusatz stark brechender Stoffe zum Halogensilber eine Empfindlichkeitssteigerung erzielen; dann wäre es für die Sensibilisierung im Ultrarot von großem Wert, im Bromsilber Salze mit anomaler Dispersion im langwelligen Gebiet aufzulösen.

Recht zweckdienlich wäre auch eine Schicht, die den Energiebetrag der Strahlung angibt, die also bei Spektralaufnahmen gleich die Energieverteilungskurve und das Maximum derselben abzulesen gestattet. Sie würde uns die energetische Charakterisierung der künstlichen Lichtquellen, die bisher auf bolometrischem bezw. thermoelektrischem Wege geschieht, ganz wesentlich erleichtern; besonders wertvoll wäre sie auch für den Astrophysiker, da sie die außerordentlich komplizierte Methode der Temperaturbestimmung an Himmelskörpern ungemein vereinfachen würde. Eine derartige Schicht wird allerdings kaum zu konstruieren sein, doch läßt sich das Problem vielleicht in der Weise lösen, daß man eine Platte in einer Atmosphäre von Wasserstoffperoxyd, dessen Einwirkung auf die Emulsion einen sehr hohen Temperaturkoeffizienten hat[2]), unter Abblendung des direkt wirksamen Spektralgebietes exponiert. Auch durch Projektion des Spektrums auf eine sehr dünne, geschwärzte Metallfolie, deren Rückseite mit Leuchtfarbe überzogen ist und nach diffuser Insolation mit einer Platte in Kontakt gebracht wurde, läßt sich möglicherweise auf der letzteren das Energiemaximum durch die an dieser Stelle zunächst am stärksten gesteigerte Phosphoreszenz der Leuchtsubstanz nachweisen.

---

1) Vergl. z. B. K. Schaum und W. Braun, „Zeitschr. f. wiss. Phot." 2, S. 285 (1907).
2) „Zeitschr. f. phys. Chemie" 62, 454 (1908).

Wollen wir nicht auf rein empirisches Experimentieren bei der Lösung der genannten Aufgaben, deren Zahl sich leicht vermehren ließe, angewiesen sein, so müssen wir vor allen Dingen suchen, das Hauptproblem der Photographie zu bewältigen, d. h. die Eigenschaften und das Verhalten der photographischen Platte nach allen Richtungen hin gründlichst aufzuklären. Die Erforschung der Entwicklungsgeschichte und der Konstitution des unbelichteten, des entwickelten und des fixierten Negativs wird uns die Geheimnisse des die Empfindlichkeit in hohem Maße steigernden Reifungsvorganges enthüllen, wird uns instand setzen, fast strukturlose, verziehungsfreie Schichten zu präparieren. Die Erkenntnis des Reaktionsmechanismus bei der Belichtung und bei der Entwicklung wird uns lehren, die Gradation der Negative möglichst günstig zu gestalten; die Aufdeckung des Wesens der Sensibilisation wird uns gestatten, Platten von beliebiger spektraler Empfindlichkeit zu erzeugen. Wichtige Schritte in diesen Richtungen sind getan; ich erinnere an die grundlegenden Arbeiten von Eder, Sheppard, Mees; doch bietet sich der photographischen Forschung noch ein weites Feld, und zwar, wie Quincke und Lüppo-Cramer mit Recht betonen, wesentlich auf dem Boden der Kolloidchemie. Vor allem harrt noch die Natur des latenten Bildes einer einwandfreien Interpretation.

Ueber die Substanz des Panbildes.

Von Dr. Georg Hauberrißer in München.

Bringt man ein Panbild in Rötelton in kochendes Wasser, so löst sich nicht das ganze Panbild auf, sondern es bleibt ein schwaches Bild zurück, welches etwa so wie eine Kopie auf chromiertem Papier, oder wie der Rückstand eines mit Ammonpersulfat zu stark abgeschwächten Negativs aussieht (Wasser von 50 bis 60 Grad ist überhaupt ohne Wirkung auf Panbilder). Das zurückbleibende schwache Bild läßt sich in heißem Wasser mit dem Finger abreiben. Es verschwindet bei der Behandlung mit doppelchromsaurem Kali und Salzsäure und kehrt bei der Wiederentwicklung in gleichem Ton und gleicher Kraft zurück. Durch Fixiernatronlösung wie auch durch Ammoniak tritt keine Aenderung auf, wohl aber verschwindet das Bild augenblicklich bei der Behandlung mit Quecksilberchlorid und einer Lösung von rotem Blutlaugensalz oder mit Bromwasser. Konzentrierte Salzsäure bleicht etwas langsamer, aber doch vollständig aus, während konzentrierte Salpetersäure nur wenig aufhellt. Durch

Behandlung des mit Quecksilberchlorid behandelten Bildes mit einem Entwickler erhält man wieder ein Bild, welches etwas dunkler ist als das ursprüngliche. Die rote Substanz des Panbildes wird durch konzentrierte Salpetersäure vollständig aufgelöst; Quecksilberchloridlösung bleicht des Bild momentan aus. Diese und andere Reaktionen, die mit der roten Substanz des Panbildes vorgenommen wurden, lassen keinen Zweifel, daß die Substanz des eigentlichen Panbildes aus metallischem Silber besteht.

Außer dieser ersten Bildsubstanz, welche zweifellos aus metallischem Silber besteht und die Hauptmenge des Bildes ausmacht, ist im Panbild noch eine zweite Bildsubstanz in weit geringerer Menge vorhanden, welche mit der Gelatine derart fest verbunden ist, daß kochendes Wasser eine Lostrennung des Bildes vom Papier nicht bewirkt. Da diese zweite Bildsubstanz mit Halogenen, Ferrizyankalium u. a. reagiert, so ist ausgeschlossen, daß ein Farbstoffbild vorliegt, sondern sie muß Silber enthalten. Wahrscheinlich ist diese Substanz identisch mit der von A. und L. Lumière und A. Seyewetz durch Einwirkung von Chinon und Chinonsulfosäure auf fein verteiltes Silber erhaltenen Substanz („Phot. Wochenblatt" 1910, S. 464). Diese Substanz ist in Salpetersäure unlöslich, gerbt die Gelatineschicht stark und besteht jedenfalls aus keiner organischen Silberbildung. Da bei der langsamen Entwicklung des Panbildes mit stark verdünntem Hydrochinon zweifellos Chinon bezw. Chinonsulfosäuren entstehen, wie dies schon vor Jahren durch Dr. Andresen nachgewiesen wurde, so ist es sehr wahrscheinlich, daß die sekundäre Substanz des Panbildes mit dem Reaktionsprodukt von Chinon auf Silber identisch ist. Die Gebrüder Lumière und Seyewetz gaben noch an, daß die neue Silberverbindung oxydierende Eigenschaften habe und Indoxyl in blauen Indigo verwandle. Diese Reaktion konnte ich beim sekundären Panbild zwar nicht beobachten, doch kann das Ausbleiben derselben durch die stark gegerbte Gelatine verursacht sein.

Eine neue Methode zur Verminderung der schädlichen Wärmestrahlen im Projektionsapparat.

Von Dr. Gotthelf Leimbach in Göttingen.

F. Paul Liesegang in Düsseldorf beschreibt in der „Physikal. Zeitschr.", Bd. XI (1910), S. 1019, einige Versuche über die Absorption von Wärmestrahlen im Projektionsapparat: Von Herrn A. Schulze wurde gefunden, daß ein Drahtnetz, das innerhalb oder hinter den Kondensor zwischen diesem und einem

vor Wärme zu schützenden Präparat angeordnet wird, die Wärmewirkung des Strahlenkegels bedeutend mehr wie die Lichtwirkung schwächt. Von den Versuchen, die Herr Liesegang mir brieflich noch ergänzte, sei hier angeführt, daß ein Stanniolblatt, in den Brennpunkt des Kondensors gebracht, bei einer Stromstärke von 10 Ampere in 1 Sekunde bereits schmolz. Nach Einschaltung eines feinmaschigen Drahtnetzes trat das Schmelzen erst nach 10 Sekunden, bei Verwendung eines ziemlich groben Glasrasters erst nach 20 Sekunden ein. Da das Glasgitter in gleichem Sinne wirkte, so war damit bereits festgestellt, daß das Material des Gitters nicht von wesentlichem Einfluß auf die Erscheinung war. Der Anregung Liesegangs, zu untersuchen, ob Beugung den Effekt verursacht, bezw. inwieweit die Feinheit des Gitters eine Rolle spielt, bin ich gefolgt und dabei zu den untenstehenden Ergebnissen gelangt. Bemerkt sei noch, daß die Methode nach Liesegang Anwendung finden kann bei der Einstellung des Projektionsmikroskopes, ferner in der Kinematographie da, wo es gilt, einzelne Bilder aus einem Film länger zu zeigen, und in ähnlichen Fällen.

Orientierende Vorversuche ließen bald erkennen, daß die Beugung der Grund für die stärkere Schwächung der Wärmestrahlen ist. Bildet man mit einer Linse eine spaltförmige, weiße Lichtquelle scharf ab und bringt man in den Strahlengang nahe der Linse ein Drahtnetz, das nur aus parallelen Drähten besteht — ein Drahtgitter also —, so liegt an der früheren Bildstelle das Zentralbild, links und rechts von diesem eine Reihe von lichtschwächeren Spaltbildern, die durch Beugung zustande kommen und deren Lage durch das Gesetz:

$$\sin \varphi_1 = \pm \frac{\lambda}{d},$$

$$\sin \varphi_2 = \pm \frac{2\lambda}{d},$$

$$\sin \varphi_3 = \pm \frac{3\lambda}{d} \text{ usw.}$$

bestimmt ist. Mit φ_1, φ_2, φ_3 sind die Winkel bezeichnet, die die gebeugten Strahlen mit dem Hauptstrahl des Zentralbildes bilden. λ bedeutet die Wellenlänge des gebeugten Lichtes und d die Gitterkonstante, d. i. der Abstand zweier korrespondierender Punkte in zwei benachbarten Oeffnungen des Gitters. Wie die Formeln erkennen lassen, wachsen die Beugungswinkel mit kleiner werdendem d, so daß aus den weißen Beugungsspaltbildern bei sehr kleinem d schließlich Spektra — Beugungs-

spektra — entstehen müssen, da das Licht größerer Wellenlänge, das Rot, stärker gebeugt wird als das Violett, das Licht kleinerer Wellenlänge. Aus dem Spaltbild entstehen also bei Zwischenschaltung des Drahtgitters links und rechts vom Zentralbild Farbenfächer, die Beugungsspektren erster, zweiter ... Ordnung. Jenseits des Rots liegen in jedem Falle die unsichtbaren Wärmestrahlen, die, ihrer größeren Wellenlänge nach, stärkere Beugung erleiden.

Es wurden nun folgende Versuche gemacht: Zunächst wurde ein Nernstbrenner durch ein System von zwei Linsen, das dem Kondensor des Projektionsapparates entspricht, scharf abgebildet. Die Einschaltung eines Drahtgitters ließ die oben skizzierte Beugungserscheinung entstehen, die nun bezüglich ihrer Energieverteilung untersucht wurde. Das Zentralbild gibt, wie man schon mit dem Auge feststellen kann, einen Teil seiner Intensität an die Beugungsbilder ab. Die Intensitätsverhältnisse in diesen konnten mit einem hochempfindlichen Linearbolometer ermittelt werden. Es zeigte sich, daß allein schon durch die rein geometrische Abschattung des Gitters eine Intensitätsschwächung der Licht- und Wärmestrahlen bewirkt wurde. Bildete man unscharf ab, so verwischten sich die Uebergänge zwischen den einzelnen Beugungsbildern schnell, da *d* noch verhältnismäßig groß war, und so entstand ein breites Lichtband aus den einzelnen Bildern, das zur Beleuchtung der Fläche eines mikroskopischen Präparates ausreichte. Links und rechts von diesem Lichtband wurden aber im Dunkeln beträchtliche Wärmemengen, von den stärker gebeugten Wärmestrahlen herrührend, nachgewiesen. Während die Intensität der zum unscharfen Bilde vereinigten Summe der Beugungsbilder nur durch die geometrische Abschattung des Bildes geschwächt wurde, stellen die in diesem Bilde befindlichen Wärmestrahlen nur einen Bruchteil der gesamten Wärmeenergie dar, deren größerer Teil aus dem Bilde herausgebeugt wird.

Denselben Effekt erzielt man nun auch im Projektionsapparat. Das mit dem Kondensor zu beleuchtende Objekt liegt wegen seiner kleinen Fläche nahe dem Brennpunkt. Während es — bei zwischengeschaltetem Gitter — von der Summe der nur schwach gebeugten Lichtstrahlen getroffen wird, erreicht ein großer Teil der stärker gebeugten Wärmestrahlen das Objekt nicht mehr. Aus diesem Grunde hat man von einer stärkeren Absorption der Wärmestrahlen durch die Drahtgitter gesprochen. Nachdem erkannt war, daß diese scheinbare Absorption eine Wirkung der Beugung war, konnte diese leicht durch zwei Mittel gesteigert werden. Diese sind: Vergrößerung der Brennweite des beleuchtenden Linsensystemes bezw. Verkleinerung

der Gitterkonstante. In beiden Fällen wird die Energie der Wärmestrahlen auf eine größere Fläche verteilt, pro Flächeneinheit also verkleinert. Die Gitterkonstante darf jedoch nur so weit verkleinert werden, als noch keine räumliche Trennung der Beugungsbilder auftritt, da es ja gilt, diese zur Beleuchtung des Objektes zu vereinigen. Für praktische Zwecke erweist sich eine Messinggaze, die 50 Drähte pro Zentimeter enthält, schon als geeignet.

Die durch die Abschattung des Gitters bewirkte Lichtschwächung konnte Liesegang durch Steigerung der Stromstärke wieder ausgleichen. Diese kommt nach unseren Ueberlegungen in erster Linie der Lichtintensität zugute. Es sei hier noch bemerkt, daß man nach der Theorie der Beugung durch Drahtgitter schon durch Variation des Verhältnisses $\frac{\text{Oeffnungsbreite}}{\text{Gitterkonstante}}$ dem Zentralbild oder auch den Beugungsbildern die größere Intensität zuweisen und so schon auf diese Weise zu einem Optimum der gewünschten Wirkung gelangen kann. Bezüglich weiterer Einzelheiten muß ich auf meine ausführlichere Arbeit in der „Physikal. Zeitschr.", Bd. XII (1911) verweisen.

Ueber die Bestimmung der Farbenempfindlichkeit.

Von Chr. Winther in Kopenhagen.

Die Farbenempfindlichkeit lichtempfindlicher Stoffe hängt bekanntlich im allgemeinen von dem Absorptionsverhältnis des reinen oder optisch sensibilisierten Stoffes derart ab, daß die Kurven der Absorption und der Empfindlichkeit einander ziemlich genau decken, wie es z. B. für die sensibilisierten Silberverbindungen, für einige künstliche Farbstoffe (Lazareff) und für das Chlorophyll (Engelmann) nachgewiesen worden ist. Andererseits liegen in der über derartige Fragen sehr sparsamen Literatur mehrere Fälle vor, bei welchen die beiden Kurven sehr verschieden sind, und es fragt sich, ob derartige Fälle vielleicht eine besondere theoretische Bedeutung haben, oder ob sie nur auf Fehler in der Beobachtungsmethode beruhen.

Ein solcher Fall liegt z. B. bei der Bromierung von aromatischen Kohlenwasserstoffen vor, für welche Schramm und Zakrzsewski[1]) die größte Empfindlichkeit im Gelbgrün gefunden haben, während das Brom bekanntlich die blauen Strahlen am stärksten absorbiert. Sehen wir einmal nach, wie

1) „Sitzungsb. d. Wien. Akad.", Bd. 96, S. 8 (1887).

die Untersuchung ausgeführt wurde. Die Lösung von Brom, z. B. in Toluol, wurde in einer Reihe von parallel aufgestellten Reagenzgläsern verteilt, auf welchen dann mit Hilfe eines Prismas ein Sonnenspektrum hingeworfen wurde. Bedenken wir nun erstens, daß die Lichtstrahlen im roten Ende eines Prismenspektrums stark zusammengedrängt, im blauen Ende stark zerstreut werden, und zweitens, daß die Strahlungsenergie im Sonnenspektrum vom blauen bis zum roten Ende stark steigt, so müssen aus beiden Ursachen die auf die Breite eines Reagenzglases einfallenden Energiemengen vom blauen bis roten Ende des Spektrums stark und stetig zunehmen. Setzt man die nach den obengenannten Beispielen wahrscheinlich vorhandene Proportionalität zwischen Absorption und chemischer Wirkung voraus, so muß das direkt beobachtete Empfindlichkeitsmaximum im Vergleich zum Absorptionsmaximum gegen das rote Ende des Spektrums hin stark verschoben werden, wie es eben beobachtet wurde.

Es ließe sich dieser Fehler jedoch in der Weise ausgleichen, daß man die Energieverteilung im benutzten Spektrum experimentell ermittelte und in Rechnung brächte, wenn nicht noch ein weiterer Umstand dazu käme. Die größeren Energiemengen im roten Ende des Spektrums müssen auch eine relativ größere Erwärmung der absorbierenden Lösungen bewirken, und bei dem ausnehmend großen Temperaturkoeffizienten des besprochenen Prozesses (über 4 für 10 Grad) wird selbst eine sehr geringfügige Erwärmung eine große Beschleunigung hervorrufen müssen, wenn nicht die Absorptionswärme (durch Rührung und thermostatische Einrichtungen) möglichst schnell und vollständig entfernt wird, worüber in diesem Falle nichts bekannt ist.

Insofern die zu untersuchenden Stoffe in fester Form, auf Papier oder Glas aufgetragen vorliegen, verschwindet bekanntlich die erste der obengenannten Fehlerquellen, wenn man von der Absorption der verwendeten Prismen und Linsen absieht. Die zweite Fehlerquelle, auf die Eigentümlichkeit der Energieverteilung im Spektrum der Lichtquelle beruhend, bleibt aber bestehen, läßt sich jedoch, wie oben bemerkt, eliminieren, wenn nicht die untersuchte Reaktion einen großen Temperaturkoeffizienten besitzt; das wird bei allen denjenigen photochemischen Prozessen der Fall sein, welche auch im Dunkeln mit messbarer Geschwindigkeit verlaufen. Ein Beispiel dieser Art liegt in der Zersetzung des Manganioxalates vor, die nach A. und L. Lumière[1]) die größte Empfindlichkeit für gelbgrüne

---

1) „Jahrbuch f. Phot.“, S. 52 (1893). (Zitiert nach Eder, Handb. d. Photographie, Bd. IV, S. 543.)

Strahlen zeigen soll, während das Absorptionsmaximum im Blaugrün liegt. Die Untersuchung wurde auch hier mit Hilfe eines Prismensonnenspektrums und, soweit mir bekannt, ohne besondere Vorsichtsmaßregeln betreffs Konstanterhaltung der Temperatur vorgenommen.

Als die hier angegebene anormale Farbenempfindlichkeit vom Standpunkte einer von mir dargelegten Theorie der Farbenempfindlichkeit[1]) unwahrscheinlich erschien, habe ich einige Versuche darüber angestellt. Die Lösung des Manganioxalates wurde genau nach der Vorschrift von Lumière (es muß jedoch 3 g $KMnO_4$ auf 50 g Wasser, anstatt 6 g heißen) dargestellt, in genau gleiche Reagenzgläser gefüllt und hinter Flüssigkeitsfilter mit zerstreutem Tageslichte oder direktem Sonnenlichte belichtet. Die benutzten Filter waren: Rot (10 g CrO_3 in 100 ccm), Grün (50 g kristallisierten $CuCl_2$ in 100 ccm) und Blau (1,5 g kristallisierten $CuSO_4$, eben mit Ammoniak übersättigt, in 100 ccm). Die von diesen Flüssigkeitsfiltern durchgelassenen Energiemengen waren bei der Schichtdicke 0,35 cm für die drei Filter ungefähr gleich groß, während sie für die Schichtdicke 1 cm sich schätzungsweise wie 6 : 3 : 1 für Rot : Grün : Blau verhielten.

Hinter der Schicht von 0,35 cm Dicke war die Lösung von Manganioxalat gleich empfindlich für Blau und Grün, weit weniger für Rot, und diese Rotempfindlichkeit konnte dadurch noch weiter herabgedrückt werden, daß die ultraroten Strahlen von einer 2 cm dicken Wasserschicht (für alle drei Filter) größtenteils absorbiert wurden. Hinter der Schicht von 1 cm Dicke war die Lösung besonders für Blau, weit weniger (und ungefähr gleich) für Grün und Rot empfindlich. Beim Vergleich der von den verschiedenen Filterschichten durchgelassenen Strahlengebiete ergibt sich, daß das Empfindlichkeitsmaximum im Anfang der blauen Strahlen auf der Grenze gegen Blaugrün liegt, also an der gleichen Stelle wie das Absorptionsmaximum.

Ein Teil der Lösung wurde auf gelatiniertes Papier aufgetragen, welches nach erfolgter Trocknung hinter dem Chapman-Jones-Sensitometer belichtet wurde. Sowohl im zerstreuten Tageslichte wie im direkten Sonnenlichte ergab sich dabei ein sehr ausgesprochenes Empfindlichkeitsmaximum hinter dem hellblauen Felde und ein weit schwächeres, kaum erkennbares Maximum hinter dem gelben Felde. Als jedoch die ultraroten Strahlen durch eine vorgestellte Küvette mit Wasser (2 cm) entfernt wurden, verschwand das schwache sekundäre Maximum vollständig.

1) „Zeitschr. f. wiss. Phot.“, Bd. 9, S. 229 (1911).

Die Filtermethode wurde auch auf eine der oben besprochenen Bromierungen angewandt. Eine zweiprozentige Lösung von Brom in Toluol ergab hinter dem dünnen Farbfilter (0,35 cm) die größte Empfindlichkeit für Blau, während sie für Grün etwas weniger und für Rot weit weniger empfindlich war (zerstreutes Tageslicht). Hinter dem dicken Farbfilter (1 cm) wurde sie auch am schnellsten von den blauen Strahlen ausgebleicht; die Reihenfolge des grünen und roten Filters ist aber hier umgekehrt geworden, was darauf hinzeigt, daß das Empfindlichkeitsmaximum in diesem Falle im Blau liegt. Die beobachtete Empfindlichkeit für rote Strahlen muß dann durch die thermische Absorption verursacht werden.

Die große Bedeutung der thermischen Absorption zeigt sich auch beim Vergleich der Beobachtungen von Chastaing[1]), der für die Oxydation des Ferrosulfates ohne besondere Vorsichtsmaßregeln die größte Empfindlichkeit für rotes Licht fand, während Thomas[2]) bei Versuchen mit Konstanzerhaltung der Temperatur das Empfindlichkeitsmaximum im Grün konstatieren konnte. Beide Forscher arbeiten mit Tageslicht. Der Einfluß der Energieverteilung im Spektrum der Lichtquelle zeigt sich sehr deutlich, wenn man damit meine Versuche mit der Quarzquecksilberlampe vergleicht. Bei der Anwendung dieser Lichtquelle ergibt sich, selbst bei Verwendung von Glasgefäßen, ein weit stärkeres Empfindlichkeitsmaximum im Violett und im benachbarten Ultraviolett.

Der gleiche Unterschied hat sich auch betreffs der Oxydation des Jodwasserstoffes ergeben, wo Thomas[3]) (mit Tageslicht) die maximale Empfindlichkeit im Grün, Plotnikow[4]) (mit der Uviollampe) im Blau gefunden haben.

Sämtliche hier besprochene Lichtprozesse haben die gemeinsame Eigentümlichkeit, daß sie, direkt oder indirekt (durch die begleitende Dunkelreaktion) einen großen Temperaturkoeffizienten besitzen. Für die einwandfreie Bestimmung der Farbenempfindlichkeit solcher Prozesse lassen sich nach den vorhergehenden Ausführungen die folgenden Regeln aufstellen:

1. Die Temperatur ist während der Bestrahlung möglichst konstant zu halten.

2. Die thermische Absorption soll möglichst gering sein, d. h. die Lösungen sollen möglichst verdünnt, die festen Schichten möglichst dünn sein.

1) „Ann. chim. phys." [5], Bd. 9, S. 145 (1877).
2) Dissertation (Freiburg i. B.), S. 36 (1908).
3) Dissertation, S. 38.
4) „Zeitschr. f. physikal. Chemie", Bd. 58, S. 228 (1907).

3. Die Energieverteilung im Spektrum der Lichtquelle soll möglichst gleichmäßig sein, d. h. die Quecksilberdampflampe, die Metallfunkenstrecken- oder Metallbogenlampen sind dem Tageslichte vorzuziehen.

4. Die ungleichmäßige Energieverteilung im Spektrum der Lichtquelle ist durch geeignete Lichtfilter möglichst auszugleichen.

5. Die spektrale Methode ist nur mit der größten Vorsicht zu verwenden.

Beiträge zur Praxis der gerichtlichen Photographie.

Von Wilhelm Urban in München.

I.

In einem früheren Jahrgang dieses Jahrbuches wurde ein von Pringsheim und Gradenwitz ausgearbeitetes Verfahren zur photographischen Rekonstruktion von Palimpsesten veröffentlicht[1]), welches darauf hinausläuft, daß auf den damit erzielten Photogrammen die jüngere Handschrift zum Verschwinden und dafür die ältere deutlich leserlich in die Erscheinung gebracht wird. Wie Referent bereits auf dem Kongreß für angewandte Photographie in Dresden 1909 kurz berichten konnte[2]), eignet sich dieses Verfahren unter Umständen auch für gerichtliche Zwecke, z. B. dann, wenn es gilt, auf einem Dokumente, das fälscherische Abänderungen erfuhr, den ursprünglichen Textlaut isoliert sichtbar zu machen. Ein kürzlich bearbeiteter Fall anderer Art bot dem Referenten gleichfalls Gelegenheit zur Anwendung dieser Methode. Es war in einer Quittung die Namensunterschrift von dem Fälscher nach einer echten Unterschrift mittels Blaupapiers durchgepaust und dann mit Tinte nachgefahren worden, wobei sich die Konturen der Tintenschrift von den vorgezeichneten blauen Strichen der Pause an Breite überragt zeigten. Diese, für den oberflächlichen bezw. mit optischen Hilfsinstrumenten nicht ausgerüsteten Beobachter kaum wahrnehmbare Erscheinung ließ sich in folgender Weise deutlich demonstrieren: Nach Versehen des Originals mit Passerkreuzen (!) wurden zunächst die erforderlichen, dimensional vollkommen gleichen Negative A und B in entsprechend vergrößertem Maßstabe hergestellt, und zwar A auf gewöhnlicher Platte hinter Wasserfilter (!), B auf panchromatischer Schicht hinter strengem Orangefilter. Das hierauf nach B im Kontakt gewonnene Diapositiv B_1 wurde Schicht auf Schicht mit A zur

---

1) Dieses Jahrbuch für 1901, S. 52 ff.

2) Siehe „Encyklopädie der Photographie“ Heft 72, S. 157 ff.

Deckung gebracht und danach in der Kamera und bei Durchsichtsbeleuchtung das Negativ *C* erhalten. Die von diesem endlich gewonnene Kopie zeigte jetzt die vorstehenden Konturen der Durchpausung stärker als die nachträglich darübergesetzte Tintenschrift.

2.

Wiederholt konnten vom Referenten für den optischen Nachweis verschiedener Tintensorten in einem und demselben Schriftsatze mit gutem Erfolge Autochromplatten verwendet werden. Zur Aufnahme empfiehlt es sich, mit Filter vor der Platte unter Verwendung von Mikroobjektiven bei 10- bis 20facher Vergrößerung und direktem Sonnenlichte zu arbeiten, wobei der bereits im Jahrbuch 1910, S. 60 ff., beschriebene Universalapparat in vertikaler Anordnung sich sehr gut bewährt hat. Sehr demonstrativ kann mittels Autochromaufnahmen auch der chromatische Verlauf von Tintenuntersuchungen in Strichelmanier veranschaulicht werden, wobei namentlich die zwischen verschiedenen, aber ein und derselben Tintenklasse angehörigen Tintenarten zutage tretenden geringen Unterschiede oft in überraschend markanter Weise sichtbar werden, eine Erscheinung, die in der gewissermaßen mangelhaften Farbenrichtigkeit der Autochromplatte ihre Ursache haben dürfte.

3.

Besondere Beachtung verdient bei den photographischen Arbeiten der Gerichtsexperten ein neuer, vor kurzem in den Handel gebrachter Miniaturscheinwerfer[1]). Es ist dies im wesentlichen eine in ein Blechgehäuse gestellte und mit gewöhnlicher Glühlampenleitung zu betreibende Fixpunktbogenlampe, deren Licht durch ein Linsensystem (Projektor) nach Art medizinischer Lampen in einen Kegel zusammengefaßt wird. Derselbe läßt sich nun durch die eigenartige Konstruktion dieses Projektors beliebig dirigieren und liefert je nach seiner Entfernung vom Beleuchtungsobjekte einen sehr gleichmäßigen Lichtkreis von 30 bis 300 mm Durchmesser und relativ sehr hoher Leuchtkraft. Besagter Scheinwerfer erweist sich nicht nur für die verschiedenen Fälle der explorativen Aufnahme von Schriftfälschungen aller Art, Rasuren und dergl. als vorzüglich geeignet, sondern kann, wie Referent fand, auch für die Aufnahme von Fingerabdrücken auf Glas ausgezeichnete Dienste leisten. Zur Lösung der genannten Aufgabe sind in der Literatur zwar gut geeignete, aber mehr oder minder komplizierte

1) Fabriziert von Gustav Geiger, München, Maximilianplatz.

Apparate beschrieben worden[1]), deren Gebrauch sich mit Anwendung dieses Scheinwerfers vollkommen umgehen läßt. Ein an den Projektor desselben angebrachter und beliebig neigbarer Spiegel gestattet nämlich, bei der Länge des Projektortubus und mit Anwendung langbrennweitiger Objektive leicht auf die den Fingerabdruck aufweisende Fläche (Glasplatte, Flasche) vom Objektiv aus einen äußerst steil auffallenden Lichtkegel zu entsenden, der die Spuren durch Reflexwirkung selbstleuchtend erscheinen läßt und so in denkbar einfachster Weise ihre Registrierung ermöglicht. Wird dabei zur Aufnahme ein Prisma und statt einer Platte Bromsilberpapier verwendet, so entsteht ein Papierbild, welches die Papillarlinien schwarz auf weißem Grunde zeigt und ohne weiteres zum Vergleich mit authentischen Abdrücken benutzt werden kann.

Ueber Mattdruck.

Von Professor Arthur W. Unger in Wien.

In diesem Jahrbuche für 1909 hatte ich über Mattkunstdruckpapier und Mattdruckfarben ausführlich berichtet. Es wurde bereits damals darauf hingewiesen, daß durch die Verwendung dieser beiden der Buchdrucker in den Stand gesetzt sei, Bilderdrucke herzustellen, die im Aussehen Schnellpressentiefdrucken sehr ähneln. Das bedeutete aber eine um so größere Errungenschaft, als ja der bereits sehr vervollkommnete und immer größere Ausbreitung erfahrende Schnellpressentiefdruck schließlich droht, dem Buchdrucker auch auf seiner ureigenen Domäne, der Buchillustration im Texte, ernste Konkurrenz zu bereiten. Deshalb ist es erklärlich, daß man bemüht ist, den typographischen Mattdruck möglichst auszugestalten.

Mit vielem Erfolg ist das bereits auch geschehen. Die anfänglich recht bedeutenden Unannehmlichkeiten, die sich beim Mattdrucke durch „Schmieren“ (Verstopfung der Form mit Druckfarbe und Schichtpartikeln) und unvollständigen „Aussatz“ (infolge mangelhafter Farbeabnahme durch das Papier) einstellten, treten derzeit schon recht selten auf. Zu danken ist dies der weitgehenden Verbesserung der matten Sorten von Kunstdruckpapier und der von allen Farbenfabriken in mehr oder weniger großer Auswahl erzeugten Mattdruckfarben, ferner dem Umstande, daß die Ätzanstalten, sofern bei der Auftragserteilung

---

1) Siehe u. a. die Methode von Stockis, beschrieben in „Archives internationales de Médecine légale“ (Avril) 1910.

die Bestimmung der anzufertigenden Klisches für den Druck auf Mattkunstdruckpapier angegeben oder, die Platten unter Verwendung entsprechender Raster und besonderer Gestaltung des Negativs tief geätzt und „brillant“ (kontrastreich) herstellen.

So ist es denn sogar gelungen, auch Dreifarbendrucke mit geeigneten Sonderfarben vollständig matt zu erhalten. Ein vorzüglicher Beleg dafür, daß der Mattdreifarbendruck sehr gut durchführbar sei, ist der im Verlage von M. Munk in Wien erschienene Andersen-Kalender für 1911, der mit Klischees von C. Angerer & Göschl in der Buchdruckerei Christoph Reißers Söhne in Wien gedruckt worden ist. Dies gilt um so mehr, als anfänglich der Druck auf glänzendem Chromopapier gedacht war, die Aetzungen also nur hierfür angefertigt worden sind. An der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien sind gleichfalls eine größere Anzahl von Mattdreifarbendrucken mit sehr gutem Erfolge hergestellt worden.

Zweifellos ist aber der Druck mit Mattdruckfarben auf Mattkunstdruckpapieren immerhin schwieriger als der auf „glänzenden“ gestrichenen Papiersorten. Um nun auf solchen gleichfalls matte Bilderdrucke gewinnen zu können, haben mehrere Druckfarbenfabriken verschiedene Sonderdruckfarben in den Handel gebracht. Zunächst sind hier die „Mattfarben für glänzende Kunstdruckpapiere“ von Kast & Ehinger, G. m. b. H. in Stuttgart, ferner der Firma Berger & Wirth in Leipzig und die „Dethleffs-Gravüretintfarben“ der Firma Gebr. Jänecke & Fr. Schneemann, G. m. b. H. in Hannover, zu erwähnen. Beide zuletzt genannte Fabriken bringen aber in weiterer Ergänzung noch zart getönte Ueberdruckfarben auf den Markt, welche bestimmt sind, mit vollen Tonplatten noch über die mit den früher erwähnten Mattfarben gedruckten Illustrationen (oder auch über die ganzen Papierbogen, etwa mittels Steindrucks) in einem zweiten Arbeitsvorgange gedruckt zu werden. Hierher gehören das „Antilustrol“ und „Duplexantilustrol“ der Hannoveraner Firma und das „Mattonin“ der Leipziger Fabrik. Durch diesen zweiten Aufdruck gewinnen die Bilder tatsächlich sehr an Tiefe, was einfach dadurch zu erklären ist, daß die über die Autotypien gelegte wohl matte, aber sehr transparente Schicht die bei nicht überdruckten Bildern immerhin namhafte Oberflächenreflexion beseitigt. In letzter Zeit erzeugen übrigens auch noch andere Fabriken für den gleichen Zweck bestimmte „Mattpasten“.

Gelbfilter für Autochromblitzlichtaufnahmen.

Von Prof. Dr. Franz Novak in Wien.

Die Aufnahmen mit Autochromplatten erfordern bekanntlich zur richtigen Wiedergabe der Farbentöne eine Gelbscheibe. Die Gelbscheiben, welche bei Tageslichtaufnahmen gute Dienste leisten, eignen sich aber nicht für Autochromaufnahmen bei Blitzlicht; sie sind für diesen Zweck zu streng.

Der Verfasser unternahm auf Anregung des Herrn Hofrates Eder Versuche zur Herstellung einer solchen brauchbaren Gelbscheibe bei Verwendung des sehr aktinischen Blitzlichtgemisches von 1 Teil Thoriumnitrat (wasserfrei) und 2 Teilen Magnesiumpulver[1]).

Der Verfasser ging von einer Rezeptur zur Herstellung der Gelbfilter für Tageslichtautochromaufnahmen aus, welche sehr gute Dienste leistet und bis jetzt noch nicht publiziert erscheint. Diese Vorschrift, welche mir von Herrn Dr. König in Höchst am Main mitgeteilt wurde, lautet:

Man versetze 100 ccm sechsprozentige Gelatine mit
12 ccm Rapidfiltergelb K (1 : 200 Wasser)[2]),
4 „ Kristallponceau (1 : 800 Wasser),
4 „ Wasser.

Die angefärbte Gelatine wird filtriert. Man gießt 7 ccm davon auf 100 ccm Plattenfläche und verkittet je zwei gefärbte Glasplatten mit Kanadabalsam in Chloroform gelöst[3]).

Dieses Filter, welches sich, wie schon erwähnt, für Tageslichtautochromaufnahmen sehr gut eignet, ist für Aufnahmen mit Blitzlicht zu streng.

Die Untersuchungen des Verfassers ergaben ein gutes Lichtfilter für Blitzlichtautochromaufnahmen mit folgender Vorschrift:

Man versetze 100 ccm sechsprozentige Gelatine mit
15 ccm Rapidfiltergelb K (1 : 200 Wasser),
4 „ Kristallponceau (1 : 800 Wasser),
4 „ Wasser.

Die angefärbte Gelatine wird filtriert. Man gießt 7 ccm davon auf 100 ccm Plattenfläche und verkittet eine gefärbte und eine blanke Glasscheibe mit Kanadabalsam, in Chloroform gelöst

1) Nähere Details über derartige Blitzlichtgemische sind in dem Artikel „Blitzlichtgemische“ von F. Novak, „Phot. Korresp.“ 1907, S. 388, enthalten.

2) Die genannten Filterfarbstoffe sind bei den Farbwerken Meister Lucius & Brüning in Höchst a. M. erhältlich.

3) Kanadabalsam in Chloroform gelöst, bringt in Tuben die Firma Merck in Darmstadt in den Handel.

Die Astrophotographie im Jahre 1910.

Von Professor J. Hartmann in Göttingen.

Das astronomische Ereignis des Jahres 1910 war die Wiederkehr des Halleyschen Kometen, die genau in der vorausberechneten Weise eintraf. Nachdem Prof. Wolf auf der Heidelberger Sternwarte ihn nach mühevollem Suchen zuerst am 12. September 1909 durch eine photographische Aufnahme entdeckt hatte, wurde er nachträglich auch auf einer am 24. August in der Sternwarte Helwan (Aegypten) aufgenommenen Platte gefunden. Erst nachdem der Komet im April 1910 vom Abendhimmel an den Morgenhimmel übergegangen war, wurde er mit bloßem Auge sichtbar und nahm rasch an scheinbarer Größe zu. Jedoch blieb er dauernd so lichtschwach, daß nennenswerte Beobachtungen des Schweifes nur an günstig gelegenen Stationen erhalten worden sind. Die größte scheinbare Ausdehnung erreichte der Komet in den letzten Tagen seiner Sichtbarkeit am Morgenhimmel. Am 17. Mai beobachtete Hartwig in Bamberg eine Schweiflänge von 60 Grad; eine Anzahl Astronomen, die auf dem 1523 m hohen Sonnenwendstein beobachteten, konnten am Morgen des 19. Mai eine Schweiflänge von 112 Grad feststellen („A. N." 4414)[1]; amerikanische Sternwarten meldeten sogar eine Schweiflänge bis zu 150 Grad. Der Vorübergang des Kometenkopfes über die Sonnenscheibe am Morgen des 19. Mai und der Vorübergang des Schweifes in der Nähe der Erde im Laufe des 19. Mai erfolgten ohne jede auffällige Erscheinung.

Vom 20. Mai an wurde der Komet für etwa 14 Tage ein schönes Objekt am Abendhimmel. Er ist wohl von allen Astronomen beobachtet und an günstigeren Stationen auch vielfach photographiert worden: H. D. Curtis machte auf dem Lick Observatory in Kalifornien eine wertvolle Reihe von über 100 Aufnahmen; G. Müller und Kron machten auf der Insel Teneriffa, Münch in Potsdam („A. N." 4425), Hartmann und Terkán in O-Gyalla Aufnahmen zur Bestimmung der Helligkeit aller Teile des Kometen. Hartmann führte auch zum ersten Male direkte Messungen der Flächenhelligkeit aus. Bezeichnet man mit 1 Phos (ph) die Helligkeit einer ebenen Fläche, von der 1 qcm senkrecht ebensoviel Licht aussendet, wie die Hefner-Normallampe, so ergaben diese Messungen („A. N." 4431) unter anderem folgende Helligkeiten des Kometenkerns:

---

1) Mit „A. N." werden die „Astronomischen Nachrichten", mit „Ap. J." das „Astrophysical Journal" bezeichnet.

23. Mai	. . . .	0,620 ph.
25. „	. . . .	0,010 „
26. „	. . . .	0,195 „
28. „	. . . .	0,005 „
30. „	. . . .	0,018 „
31. „	. . . .	0,031 „

Man erkennt aus diesen Zahlen sofort, wie die Helligkeit des Kernes nicht nur rasch abnahm, sondern auch periodischen Schwankungen unterworfen war. In den ersten Tagen des Juni verschwand der Komet für das bloße Auge, um erst nach abermals 75 Jahren wieder sichtbar zu werden.

An der Enttäuschung, welche die Erscheinung des Hallerschen Kometen vielen bereitet hat, war zum großen Teil die ungünstige Zeit seiner Sichtbarkeit in den kurzen und hellen Sommernächten schuld. Einen viel lebhafteren Eindruck hat dagegen der kurz vorher erschienene Komet 1910a hinterlassen, der anfangs eine so große Helligkeit hatte, daß er selbst am Tage gesehen werden konnte. Schöne Aufnahmen desselben vom 28. Januar 1910 hat Bohlin (Stockholm) in „A. N.“ 4433 veröffentlicht.

Die spektroheliographischen Untersuchungen über die Physik der Sonne sind namentlich von den Beobachtern auf Mt. Wilson in Kalifornien und von Deslandres in Meudon mit großem Erfolg fortgesetzt worden. Bei Gelegenheit der 4. Konferenz der Internationalen Vereinigung für Sonnenforschung, die vom 29. August bis 3. September teils in Pasadena, teils auf Mt. Wilson stattfand, hatten die Teilnehmer Gelegenheit, die großartigen Anlagen dieses unter Hales Leitung entstandenen Instituts, einer Stiftung der „Carnegie Institution“, zu bewundern. Auf Mt. Wilson sind jetzt die mächtigsten photographischen Instrumente der Erde vereinigt: neben anderen das neue „Turmteleskop“ mit einem Objektiv von 50 m Brennweite und das in seinen Leistungen vortreffliche Spiegelteleskop von 1,5 m Oeffnung. Letzteres hat schon zahlreiche schöne Nebelaufnahmen, sowie Sternspektra mit hoher Dispersion geliefert.

Die Untersuchungen über den Wasserdampf in der Marsatmosphäre setzte Campbell („Lick Bulletin“, Nr. 180) fort. Durch Spektralaufnahmen mit starker Dispersion, bei denen sich die Wasserdampflinien der Marsatmosphäre von den irdischen durch die Dopplersche Verschiebung hätten trennen müssen, konnte er zeigen, daß der Wassergehalt der Marsatmosphäre nur weniger als $^1/_5$ des über dem 1354 m hohen Mt. Hamilton bei sehr trockener Luft (1,9 g im Kubikmeter) vorhandenen Wasserdampfes betragen kann.

Die zahlreichen Untersuchungen und Neuentdeckungen spektroskopischer Doppelsterne können hier nicht einzeln aufgeführt werden. Campbell publizierte seinen wertvollen II. Katalog der spektroskopischen Doppelsterne („Lick Bulletin“, Nr. 181), der (bis 1. Januar 1910) schon 306 solche Systeme enthält.

Campbell knüpft daran eine sehr interessante Besprechung dieser Doppelsterne. Aehnliche Untersuchungen über die Statistik der spektroskopischen Doppelsterne lieferten auch Ludendorff („A. N.“ 4415) und Schlesinger und Baker („Publ. of the Allegheny Obs.“, Bd. 1, Nr. 21).

Um die Geschwindigkeitsmessungen auch auf schwächere, nur mit dem Objektivprisma aufnehmbare Sterne auszudehnen, schlug E. C. Pickering vor, während der Aufnahme das Licht des Sternes durch eine Lösung von Neodymchlorid gehen zu lassen, welches eine als Anhaltlinie brauchbare, ziemlich scharfe Absorptionslinie bei λ 4272 erzeugt („Ap. J.“, Bd. 31, S. 372).

Zahlreiche Untersuchungen beschäftigten sich mit der Messung der Helligkeiten der Sterne auf photographischem Wege. Diese photographischen Sterngrößen haben dadurch großes Interesse gewonnen, daß man aus ihrer Vergleichung mit den optisch gemessenen Größen einen einfachen Maßstab für die Farbe der Sterne und somit für die Temperatur ihrer Atmosphären erhält. E. C. Pickering, der schon seit Jahrzehnten auch photographische Größen bestimmt hat, diskutierte mehrere Methoden dieser Sternaufnahmen („Harvard Circular“ 160); andere Vorschläge wurden von Schwarzschild („A. N.“ 4387), Hertzsprung („A. N.“ 4452) und Terkán („A. N.“ 4448) gemacht; Schwarzschild gab unter dem nicht sehr passenden Namen „Aktinometrie“ einen Katalog der photographischen Helligkeit von 3522 Sternen heraus, der mit Unterstützung von zehn Mitarbeitern in den Jahren 1903 bis 1910 aufgestellt wurde.

Von den von Palisa und Wolf herausgegebenen photographischen Himmelskarten erschien die IV. Serie.

F. Schlesinger begann die Veröffentlichung seiner Messungen von Fixsternparallaxen auf Platten, die mit dem großes Yerkes-Refraktor von 19 m Brennweite aufgenommen wurden („Ap. J.“, Bd. 32, S. 372).

Bohlin setzte seine Untersuchungen über die Parallaxen von Nebeln fort („A. N.“ 4406).

M. Wolf gelang es, mittels einer Aufnahme von $10^1/_2$ Stunden Dauer das Spektrum des lichtschwachen Amerikanebels zu bestimmen. Er konnte den wichtigen Nachweis erbringen, daß auch dieser ausgedehnte Nebel aus leuchtenden Gasen besteht („Sitzungsbericht der Heidelberger Akademie“ 1910, Nr. 27).

Endlich sei noch die auf der Göttinger Sternwarte durch Ambronn und Trümpler ausgeführte Konstruktion eines neuartigen photographischen Durchgangsinstrumentes erwähnt, in welchem die Meridiandurchgänge der Sterne unter vollständiger Ausschaltung des Beobachters photographisch registriert werden. Dieses Instrument verspricht besonders auch für die Parallaxenbestimmung gute Dienste zu leisten.

Wichtigere Fortschritte und Erfahrungen betreffend die Photographie mit Farbrasterplatten.

Von Albin von Palocsay in Wien.

Der in dem nachfolgenden Referate behandelte Zeitabschnitt von Anfang März 1910 bis Ende Februar 1911 ist dadurch gekennzeichnet, daß — während die Autochromplatte nach wie vor das gesamte Anwendungsgebiet der Photographie mit Farbrasterplatten beherrschte — in dieser Zeitperiode die ersten Konkurrenzfabrikate der genannten Platte auf dem Markte erschienen, welche in der Praxis bis zu gewissem Grade festen Fuß fassen konnten, insbesondere die neue Dioptichrom-*B*-Platte von Dufay und der Deutsche Farbenfilm nach Krayns Patent.

Schon jetzt scheint sich die in dem vorjährigen Referate des Verfassers in diesem Jahrbuche in Aussicht gestellte Heranziehung spezifischer Eignungen einzelner Farbrasterplatten für spezielle Techniken sowie für Sonderzwecke zu verwirklichen. Die Autochromplatte steht nach wie vor in bezug auf Korrektheit der Farbenwiedergabe unerreicht da. Für Zwecke der Projektion bietet in vielen Fällen die sehr transparente Dioptichromplatte schätzbare Vorteile, und der deutsche Farbenfilm wird dort öfters vorgezogen, wo es sich, wie auf Fußexkursionen und Gebirgstouren, um möglichst leichtes Aufnahmematerial handelt. Ebenso bietet sich für ihn ein Sondergebiet der Anwendung, wenn auf einfache Weise farbige Kopien hergestellt werden sollen. Für Zwecke der Gegenlichtaufnahmen, dann zur Wiedergabe kontrastreicher Objekte, und wo möglichst günstige Resultate bei voraussichtlich unvermeidlichen größeren Expositionsfehlern erzielt werden sollen, bietet wieder die Dioptichromplatte infolge ihrer größeren Schichtdicke und der dadurch bedingten weiteren Gradation das prädestinierte Aufnahmematerial. Auch wird diese Platte für größere Reisen, für Verwendung in weniger günstigen Klimaten usw. wegen ihrer Widerstandsfähigkeit und Haltbarkeit in unentwickeltem Zustande als speziell geeignet befunden werden müssen.

Autochromfilter nach Freiherrn von Hübl. Statt der seiner Zeit in „Wiener Mitt.“ 1909, S. 56, zur Filterbereitung für Autochrombilder angegebenen Farbstoffkombination Tartrazin + Phenosafranin empfiehlt jetzt Freiherr von Hübl ein Gemisch von Filtergelb + Echtrot. Zur Herstellung eines Normalfilters benutzt man, wie G. Winter in obigem Blatte 1910, S. 571, angibt, folgende Gelatinelösung:

40 ccm	Gelatine	1 : 10,
12 „	Filtergelb	1 : 200,
14 „	Echtrot	1 : 2000.

Für ein Filter mit höherem Gelbgehalte (z. B. für Abendaufnahmen, Hochgebirgsbilder mit viel Schnee, zur Vermeidung des Blaustichs):

40 ccm	Gelatine	1 : 10,
14 „	Filtergelb	1 : 200,
14 „	Echtrot	1 : 2000.

In jedem Falle werden 7 ccm Gelatinefarbstofflösung auf 1 qdcm Filterfläche vergossen.

Ein Wolkenfilter für Autochromaufnahmen beschrieb F. Monpillard in „La Phot. des Couleurs“ 1910, S. 92. Es besteht aus einem mit einer neutralgrauen, nach einer Seite abschattierten Scheibe überdeckten Autochromfilter. Diese Abschattierung muß so beschaffen sein, daß sie alle Lichtfarben in gleicher Weise dämpft, also beispielsweise weißes Tageslicht nur in seiner Helligkeit herabsetzt, ohne es in seiner Farbenzusammensetzung zu verändern. Mit Hilfe eines solchen Filters soll es ein leichtes sein, Aufnahmen mit reichem Wolkenhimmel bei gleichzeitig gut durchgearbeitetem Vordergrunde zu erhalten.

Spontanes Ausbleichen der Autochromfilter wurde nach vereinzelten Mitteilungen, die dem Referenten gemacht wurden, in seltenen Fällen beobachtet, und zwar dadurch erkannt, daß, bei Ausschluß aller Fehlerquellen, blaustichige Bilder erhalten wurden. Auch die nach dem „Infallible“ ermittelte Expositionszeit, die sonst gewöhnlich gut zutreffende Belichtungen ermöglichte, erwies sich in diesen Fällen als zu lang und führte regelmäßig zu Ueberexpositionen. In den mitgeteilten Fällen handelt es sich jedoch stets um Filter, die mehr als 1 Jahr in Verwendung standen. Im allgemeinen kann man mit der Haltbarkeit der Filter, richtigen Gebrauch derselben vorausgesetzt, nach den bisherigen, über mehrere Jahre sich erstreckenden Erfahrungen sehr zufrieden sein.

Haltbarkeit der Autochromplatten in nichtbelichtetem Zustande. Für diese ist eine Mitteilung interessant,

welche G. Kovát an die „Phot. Industrie" richtet. Der Genannte schreibt dortselbst:

„Eine Schachtel mit vier Platten, die im Januar 1910, also vor bald 5 Monaten, schon abgelaufen war, habe ich vorige Woche exponiert und ganz tadellose Resultate damit erzielt. Ich mußte jedoch bei offener Blende *f*/6 bei sehr gutem Freilicht auf eine Person 40 Sekunden belichten, also vier- bis fünfmal länger als mit frischen Platten." Der Gewährsmann hebt weiter noch besonders hervor, daß die Farben außerordentlich brillant waren.

Es wäre für die Klärung der Frage interessant, wenn ähnliche Versuche von möglichst vielen Seiten angestellt würden, um die Veränderungen der Empfindlichkeit bei älteren Autochromplatten unter möglichst vielen Bedingungen kennen zu lernen.

Auch Verfasser dieses Referates hat Versuche in gleicher Richtung unternommen. Es zeigte sich hierbei eine Abnahme der Empfindlichkeit der Platten, so daß, um brauchbare Bilder zu erhalten, die Expositionszeit auf etwa das $2^1/_2$fache verlängert werden mußte. Während aber hellere Farben, Fleischtöne, Hell- und Dunkelblau, Gelbrot u. a. bei dieser verlängerten Exposition sehr gut und brillant erhalten wurden, zeigten rote und braunrote Gegenstände stets ein sehr schwärzliches Kolorit. Es scheint daher, daß die panchromatische Schicht die Sensibilisierung für Rot am schnellsten verliert.

Dunkelkammerlichtfilter für Autochromplatten. Freiherr von Hübl empfiehlt für das Arbeiten mit Autochromplatten ein Dunkelrotfilter:

1.	Gelatinelösung 8 : 100	53 ccm,
	Tartrazinlösung 1 : 25	12 „
	Kristallviolett-Kupferlösung 1 : 100 . .	10 „

Letztere Lösung wird zur Steigerung der an sich nur geringen Lichtbeständigkeit mit einem Zusatz von Kupfersulfat versehen und wie folgt bereitet:

Wasser	600 ccm,
Kristallviolett	1 g,
Kupfersulfat	5 „
Essigsäure	10 Tropfen.

Als beinahe vollkommen sicher wird von dem gleichen Autor für Autochromplatten eine helle Grünscheibe empfohlen, und zwar:

2.	Gelatinelösung 8 : 100	120 ccm,
	Naphtholgrün	1 g,
	Filterblaulösung 1 : 100	4 ccm.

Beide Schutzfilter, sowohl das dunkelrote als auch das grüne, sind für die Beleuchtung mit einer 16kerzigen elektrischen Glühlampe berechnet.

Für die Beleuchtung mit Tageslicht ist es wegen der Verschiedenheit desselben schwer, bestimmte Vorschriften zur Herstellung der Schutzfilter zu geben. Im allgemeinen empfiehlt Hübl, die Filter dunkler zu wählen und allzu grelles Licht überdies mit Mattscheiben oder weißem Papier zu dämpfen. Für Autochromplatten stellt man das Schutzfilter in diesem Falle nach der Vorschrift 2 her, nur restringiert man die Gelatinelösung auf 100 ccm.

Empfohlen wird auch weiter die Dr. Stengersche Lampe mit Flüssigkeitsfilter, und zwar füllt man für Autochromplatten mit einer Lösung:

Naphtholgrünlösung 1 : 100	24 ccm,
Filterblau 1 : 1000	7 „
Wasser	1000 „

(Nach: A. Freiherr von Hübl, „Die photogr. Lichtfilter", S. 75 ff.)

Als beste Dunkelkammerbeleuchtung für Autochromentwicklung empfiehlt G. Winter, der über eine große Praxis in diesem Verfahren verfügt (in „Wiener Mitt." 1910, S. 570), eine Rotscheibe, wie sie auch zur Verarbeitung orthochromatischer Platten verwendet wird, in Kombination mit einer Mattscheibe.

„Die Autochromplatte wird bei abgewandtem Lichte in den Entwickler gebracht, und schon nach etwa 30 Sekunden hat sie zum großen Teile ihre Farbenempfindlichkeit verloren. Nach weiteren 20 bis 30 Sekunden kann das Bild, ohne eine Verschleierung befürchten zu müssen, wiederholt einige Sekunden in unmittelbarer Nähe der Lampe in der Durchsicht betrachtet werden. Wichtig ist es, daß man stets bei ein und derselben Beleuchtung arbeitet, da sonst die Beurteilung eine unsichere ist.

Diese Art der Entwicklung hat sich bei einer großen Anzahl von unter den verschiedensten Umständen exponierten Platten ausgezeichnet bewährt und dürfte jedem anderen Entwicklungsvorgang überlegen sein. Die rein automatische Zeitentwicklung ist höchst unsicher, da sie nur bei vollkommen richtiger Exposition ein günstiges Resultat ergeben kann. Beurteilt man die Platte nur in der Aufsicht, so läßt sich zwar auch der Moment erkennen, wann die Entwicklung zu unterbrechen ist, aber das erfordert wegen der großen Verschiedenheit der Aufnahmeobjekte eine sehr bedeutende Uebung und Erfahrung. Das gleiche gilt auch bei Benutzung der von Lumière vorge-

schlagenen Zeitentwicklung mit Beurteilung des Erscheinens der ersten Bildumrisse."

Tabloidchemikalien für den Autochromprozeß stellt die Firma Burroughs, Wellcome & Co. her, und zwar einen „Tabloid-Rytol-Universalentwickler", ein „Tabloidumkehrbad" und einen „Tabloidverstärker für Farbenplatten".

Etwas verlängerte Entwicklung und knappe Exposition bei Autochromaufnahmen empfiehlt der Referent dieses zur Erzielung möglichst klarer, brillanter und farbensatter Bilder.

Handelt es sich um knapp oder nicht allzusehr überbelichtete Bilder, so ist eine Ausdehnung der Entwicklungszeit immer von Vorteil, indem die auf solche Weise erhaltenen Bilder bedeutend klarer und brillanter ausfallen als kurz entwickelte. Man riskiert bei dieser etwas verlängerten Entwicklung höchstens, die Platten einer geringen Verstärkung unterwerfen zu müssen. Auf jeden Fall ist man auf diese Weise sicher, daß die Transparenz und Brillanz des Bildes nicht durch bei der Aufnahme belichtetes, im ersten Entwickler noch unreduziert gebliebenes Bromsilber in der Weise beeinträchtigt wird, daß dieses Bromsilber sich im zweiten Entwickler schwärzt und dann als Grauschleier wirkt. Die Verlängerung der Entwicklungszeit ist natürlich relativ. Wo wegen Ueberexposition die Entwicklung eine kürzere zu sein hat, muß natürlich auch die Verlängerung derselben entsprechend geringer ausgedehnt werden. Die besten Resultate, d. i. die farbenreichsten, klarsten Bilder erhält man allerdings nur bei möglichst richtiger, eher etwas knapper Exposition und reichlich ausgedehnter Entwicklungszeit. Die Erfahrungen anderer, sehr versierter Autochromisten decken sich mit den diesbezüglichen Wahrnehmungen des Autors vollständig. Lichtbildner, welche an ihre Arbeiten einen sehr strengen Maßstab anzulegen gewöhnt sind, werden sich daher stets bemühen, ihre Autochromaufnahmen auf keinen Fall zu lang zu belichten.

Ein Merkmal für die Beendigung der Entwicklung von Autochromplatten gibt G. Winter in den „Wiener Mitt." 1910, S. 570, an. Das Bild erscheint, im durchfallenden Lichte betrachtet, anfänglich deutlich negativ, und die Deckung der Lichter nimmt allmählich zu; später aber beginnen die Lichter wieder transparenter zu werden, die Schatten werden glasig, das Bild zeigt nun ein eigentümlich transparentes Aussehen, seine Deckung nimmt scheinbar wieder ab, und in diesem Moment hat man die Entwicklung zu unterbrechen. Da man aus dem Aussehen des Bildes nach 20 bis 30 Sekunden schon auf die wahrscheinlich notwendige Entwicklungszeit schließen

kann, so ist es bei diesem Vorgange nicht nötig, die Platte allzu oft und zwecklos dem Lichte der Dunkelkammerlampe auszusetzen. Das erwähnte Aussehen der Platte in der Durchsicht bietet einen sicheren Anhaltspunkt für die Beurteilung der Ausentwicklung,

Durch Nachsensibilisierung der Autochromplatten zu abgekürzten Expositionszeiten zu gelangen, versuchte Referent dieses. Als leicht ausführbar erwies sich eine Sensibilisierung mit Pinachrom, und zur Verwendung gelangte ein Filter, das keinen Farbstoff, sondern bloß Aeskulin enthält und nach einem von Ch. Simmen angegebenen Rezepte hergestellt worden war.

Als geeignetes Sensibilisierungsbad wurde folgendes gefunden:

Destilliertes Wasser	200 ccm,
absoluter Alkohol	50 „
Pinachromlösung 1 : 500 (alkoholisch) .	2 „

Das Filter wird nach folgendem Rezepte hergestellt:

Destilliertes Wasser	100 ccm,
weiche Gelatine	10 g,
Aeskulin	0,5 g.

Je 1 ccm dieser Lösung wird auf je 4 qcm der Filterfläche verwendet.

Man entgeht durch Verwendung eines Sensibilisierungsbades, welches bloß einen Farbstoff enthält, den Schwierigkeiten, welche bei der Verwendung von Bädern mit mehreren sensibilisierenden Farbstoffen entstehen. Die erzielte Abkürzung der Expositionszeit war eine solche, daß ungefähr mit $^1/_3$ der für die nicht nachsensibilisierte Platte erforderlichen ausgekommen wurde. Um die Mittagszeit im November, bei halbbedecktem Himmel und Lichtstärke des Objektivs $= f/45$, konnten Freihandmomentaufnahmen gemacht werden, wobei die gemessene Geschwindigkeit des verwendeten Zentralverschlusses zwischen den Linsen gleich $^1/_7$ bis $^1/_{14}$ Sekunde war. Bei derartigen Aufnahmen muß allerdings auf korrekte Farbenwiedergabe zum Teil verzichtet werden, und zwar mehr oder weniger, je nach der Natur des Aufnahmesujets. Namentlich bei Bildern künstlerischen Charakters dürfte es, häufiger als man sonst anzunehmen pflegt, auf eine völlig getreue Farbenreproduktion gar nicht ankommen, eine solche dürfte vielmehr bei derartigen Zielen öfters sogar nicht erwünscht sein. Die rotviolettstichigen, mit Pinachrom sensibilisierten Autochromplatten boten öfters, bei Herbstlandschaften usw., mit ihren wärmeren Farbentönen einen angenehmeren Gesamteffekt als die gleichzeitig hergestellten Ver-

gleichsaufnahmen auf unveränderten Autochromplatten. Eine vorteilhafte Anwendung könnte die Nachsensibilisierung vielleicht auch bei Herstellung von landschaftlichen Aufnahmen mit belebtem Beiwerk finden, um die gezwungene Haltung „gestellter" Figuren, die bei langen Expositionen sich nur zu leicht störend geltend macht, zu vermeiden. Auch in der medizinischen Anwendung des Verfahrens könnte die leicht und rasch ausführbare Pinachrom-Nachsensibilisierung dann eine vorteilhafte Verwendung finden, wenn es sich um die Aufnahme von solchen Körperteilen der Patienten handelt, die unwillkürlichen Muskelbewegungen unterliegen und daher zu möglichst kurzer Belichtung nötigen.

Hypersensibilisierung der Autochromplatten. Nach der Methode von Ch. Simmen, welcher gelegentlich des photographischen Kongresses in Brüssel 1910 Momentautochromien nach seiner Methode in Projektion vorführte, soll eine Erhöhung der Empfindlichkeit der Platten auf das Achtfache erreicht und mit $^1/_{50}$ Sekunde Belichtungszeit im Sonnenlichte, mit $^1/_{10}$ im zerstreuten Lichte ausgekommen werden. Die Methode wird folgendermaßen ausgeübt. Man sensibilisiert die Platten durch 5 Minuten in einem Bade aus:

Destilliertes Wasser	66 ccm,
Aethylalkohol	33 „
Ammoniak (22 Grad Bé)	0,1 — 0,25 ccm,
Farbstofflösung 1 : 1000	2 ccm.

Die Farbstofflösung wird wie folgt bereitet: Man bereitet je eine alkoholische Lösung 1 : 1000 von Pinachrom, Pinaverdol und Pinazyanol der Höchster Farbwerke und nimmt anfänglich auf 7 Teile der Pinaverdollösung 4 Teile Pinazyanollösung. Die Pinachromlösung bleibt anfangs auch unbenutzt, da das Verhältnis der Farbstoffe zueinander nur versuchsweise ermittelt werden kann.

Man beginnt nun die Sensibilisierung in obigem Bade, dem die angegebene Menge der Pinaverdol-Pinazyanollösung hinzugefügt wurde, indem man die Tassen während der ganzen Sensibilisierungsdauer (5 Minuten) in Bewegung erhält. Die Platten werden nach dieser Zeit dem Bade entnommen und, ohne sie zu waschen, möglichst rasch (im Trockenschranke) getrocknet. Je nach dem Ausfallen der nun zu machenden Versuchsaufnahmen ersieht man, in welcher Weise das Mischungsverhältnis der Farbstoffe zu korrigieren ist, und zwar deutet Rotstich der Bilder auf eine zu geringe Menge von Pinaverdol, welche daher in diesem Falle zu erhöhen wäre; vorherrschende grüne Farbe erfordert Vermehrung des Pinazyanolgehaltes. Sind auf solche Art die beiden Farben Rot und Grün ins richtige Gleichgewicht

gebracht, so fügt man der Farbstofflösung ein Quantum Pinachromlösung hinzu, welches der Summe der Quantitäten der beiden anderen Farbstofflösungen gleich ist, und man hat dann ein vollkommen richtig dosiertes Bad.

Für die Aufnahmen wird ein spezielles Filter benötigt. Zur Bereitung desselben löst man:

	Destilliertes Wasser	100 ccm,
	weiche Gelatine (Nelson oder Drescher	10 g,
	Aeskulin	0,2 g,
Nicht un-	Ammoniak	1 ccm,
entbehrlich	Glyzerin	0,2 ccm.

Man gießt 1 ccm dieser Mischung auf je 4 qcm des Filters. („Wiener Mitt." 1910, S. 443, 585 und 1911, 25. Februar, S. 11.)

Blitzlichtautochromien zum Vergleich untereinander mit den verschiedenen, zu Ende des Jahres 1910 gebräuchlichen Blitzlichtpulvern und Spezialfiltern unter streng gleichen Bedingungen, hat A. von Palocsay ausgeführt und in der Plenarversammlung der k. k. Photographischen Gesellschaft in Wien am 13. Dezember desselben Jahres in Projektion vorgeführt und besprochen.

Aufgenommen wurde bei allen Versuchen ein und dasselbe Sujet, ein Arrangement verschiedener kunstgewerblicher, farbiger Gegenstände, dem, um einen strengeren Vergleich in bezug auf die Richtigkeit der Farbenwiedergabe zu ermöglichen, eine Hübl sche Farbentafel beigefügt war. Versucht wurden folgende Spezialblitzpulver und -Filter für Autochromie: Eclair ideal mit Auto-P. O.-Filter; Geka-Kugelblitz für Autochromaufnahmen mit Geka-Kunstlichtfilter; Thornitrat-Blitzpulver nach Prof. Dr. Novak mit Spezialfilter des Genannten; Perchlorat-Blitzlicht mit gleichnamigem Filter von Lumière. Die Aufnahmen erfolgten in einem mit weißen Wänden und ebensolchen Gardinen versehenen Atelier, dessen Fußboden hellgrau gestrichen war. Die Lichtquelle befand sich 3 m weit vom Objekt, 1,30 m hoch vom Boden. Hinter ihr war ein Reflektor angeordnet. Die Schattenseite des Sujets wurde durch einen weißen Reflektor aufgehellt. Sämtliche Aufnahmen wurden mit der relativen Oeffnung $f/4,5$ der Objektive, und zwar jede Aufnahme gleichzeitig mit zwei Apparaten, ausgeführt. Die Platten wurden nach jeder Aufnahme sofort entwickelt. Die Aufnahme mit Thornitrat-Blitzlicht zeigte die schönste, kräftigste Farbenwiedergabe. Verwendet wurden für eine Aufnahme 15 g. Sehr rasche Verbrennung zeigte das Eclair ideal; mit der Vehemenz der Explosion war auch eine stärkere Detonation verbunden. Die

Farbenwiedergabe war auch hier eine günstige, die für eine Aufnahme verwendete Menge betrug auch hier 15 g. Die Menge des Blitzpulvers der verwendeten Größe der Geka-Kugelblitztaschen betrug ungefähr 21 g. Die Abbrennung dieses Pulvers verursacht einen schwächeren Knall und scheint sich auch langsamer zu vollziehen, als die der übrigen versuchten Blitzlichtgemische. Sehr angenehm im Gebrauche ist die bequeme Packung der Kugelblitze. Das Perchlora-Pulver zeichnete sich besonders durch die geringe Menge aus (5 g), welche für die Aufnahme benötigt wurde. Die Rauchentwicklung ist eine mäßig starke, die Verbrennung scheint langsamer zu erfolgen als die des Eclair ideal. Nach diesen Versuchen zeichnet sich das Thornitrat-Blitzlicht durch seine schöne Farbenwiedergabe aus; Eclair ideal scheint für die Aufnahme mäßig bewegter Szenen wegen der großen Verbrennungsgeschwindigkeit sehr geeignet; das Perchlora-Blitzpulver dürfte das meistaktinische sein und wäre daher am ökonomischesten im Gebrauche.

Das Perchlora-Blitzpulver für Autochromplatten. Die Herren Lumière brachten ein für Autochromaufnahmen sehr vorteilhaftes Blitzpulver und ein hierfür abgestimmtes Spezialfilter unter den Namen „Perchlora"-Blitzpulver und „Perchlora"-Filter auf den Markt. Dieses Blitzpulver setzt sich zusammen aus 2 Teilen Magnesium (feinst pulverisiert) und 1 Teil überchlorsaurem Kalium (feinst pulverisiert).

Statt des Magnesiums kann auch Aluminium verwendet werden. In diesem Falle muß aber auf feinst verteilten Zustand des Metalles besonders geachtet werden. Dieses soll so fein gepulvert sein, daß es beim Ausgießen aus einer Glasflasche an den Wänden derselben einen Ueberzug bildet.

Dieses Blitzlichtgemisch entfaltet eine besonders starke aktinische Wirkung und ist daher ökonomisch im Gebrauche. Die bei der Verbrennung stattfindende Detonation und Rauchentwicklung sind gering, und die Farbenwiedergabe ist eine hervorragend gute.

Zur Ausführung von Blitzlichtaufnahmen auf Autochromplatten bei Benutzung des Perchlora-Pulvers geben die Brüder Lumière nachfolgende Winke: Um möglichst wenig Licht durch Zerstreuung zu verlieren, soll die Aufnahme in einem kleinen Zimmer mit weißen Wänden erfolgen. Die Lichtquelle kann vom Sujet etwa 1,50 m und etwa 20 cm über Kopfhöhe einer sitzenden Person angebracht sein. Hinter der Lichtquelle wird zweckmäßig ein weißer Reflektor und vor derselben eventuell ein Zerstreuungsschirm angebracht. Bei Befolgung dieser Anordnungen vermeidet man leicht störende Schlagschatten. Im Falle eines größeren Lokales oder eines solchen

mit Wänden von dunkleren Farben ist auch ein Reflektor zur Aufhellung der Schattenseite erwünscht. Für eine Objektivöffnung von $f/5$ werden 8 g Perchlora-Pulver für eine Platte 13 : 18 cm und 5 g für eine solche von 9 : 12 cm vorgeschrieben. Bei Abblendung auf $f/7$ wären die entsprechenden Mengen 16 bezw. 10 g.

Blitzlichtaufnahmen auf Autochromplatten mit normalem Filter für Tageslichtaufnahmen haben die Herren A. und L. Lumière und A. Seyewetz zu machen versucht, indem sie die Lichtquelle durch ein Filter hindurchwirken ließen, welches dem Lichte jenen Farbenanteil verleihen sollte, welcher ihm zur Erlangung farbenprächtiger Bilder mit normalem Tageslichtfilter fehlt. Dieses Filter müßte daher — da das Licht aller Magnesiumpulvergemische dem Tageslichte gegenüber bedeutend ärmer an blauen und violetten Strahlen ist — violettblau gefärbt sein, und zwar in jenem Farbton, welcher genau komplementär zu dem vorstechenden Orangegelb ist, welches unter Benutzung des normalen Filters für Tageslicht hergestellte Blitzlichtautochromien zeigen. Diese Vorrichtung wäre sehr vorteilhaft, insbesondere dann, wenn es sich darum handelt, die Wirkung des Tageslichtes durch Blitzlicht zu unterstützen. Es haften der Vorrichtung jedoch noch große Uebelstände an. So ist man genötigt, möglichst große Papierfilter anzuwenden, um zu großem Verlust an Licht vorzubeugen. So große Papierfilter lassen sich aber sehr schwer gleichmäßig anfärben, was unbedingt erforderlich ist, wenn die Farbenwiedergabe richtig sein soll. Ebenso schwer ist es, verschiedene Papierfilter von genau gleicher Färbung herzustellen, und endlich bleichen die Papierfilter rasch unter der Einwirkung der Hitze und der Verbrennungsprodukte des Blitzlichtgemisches aus. Für die Praxis bleibt also vorläufig nach wie vor ein besonderes Filter für Blitzlichtautochromien notwendig.

Kunstlichtfilter für Farbrasterplatten verfertigt und liefert die Firma R. Lechner (Wilh. Müller), Wien, I. Graben 30 und 31, und zwar folgende für die in der Praxis bisher am besten bewährten Platten obiger Art, und zwar für Autochromplatten: Filter für elektrisches Bogenlicht (25 Ampere); für Nernstlicht (110 und 220 Volt, besonders empfehlenswert für Mikrophotographie); für Auerlicht, für elektrische Hochspannungsglühlampen; für Petroleum- und Spiritusglühlicht; für Blitzlichtaufnahmen mit Eclair ideal spezial, mit Perchlora-Pulver usw.; weiter Kopierfilter für Bandmagnesiumlicht. — Ferner für Dioptichromplatten B: Filter für elektrisches Bogenlicht; für Aktiniablitzlicht. Filter für andere künstlichen Lichtquellen sind in Vorbereitung.

Ueber die Reproduktion von Autochromien und ähnlichen Farbenbildern hat A. Freiherr von Hübl Studien gemacht und hierüber in „Wiener Mitt. photogr. Inh.“ 1910, S. 249 ff., abgehandelt. Danach ist die Inhomogenität der Farben solcher Bilder die Ursache der mangelhaften Farbentreue in Kopien auf ähnlichen Platten. Gleichgültig, was für Schichten man für die Herstellung einer Kopie nach Farbrasteroriginalen wählt, ob ein Kopierpapier, eine gewöhnliche photographische oder eine Autochromplatte, man erhält stets ein poröses, kraftloses Bild, weil die Farben des Originals nicht homogen, sondern aus nebeneinanderliegenden, verschiedenfarbigen Elementen ge-

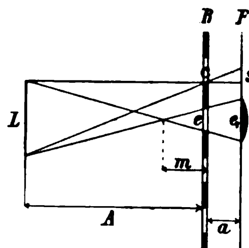


Fig. 41.

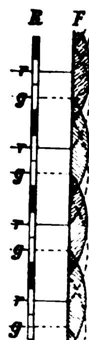


Fig. 42.

gebildet sind. Der Umstand, daß durch eine ungefähr 2 mm dicke Platte hindurch kopiert werden muß, ist hierbei nicht von Wichtigkeit, da man eine darauf beruhende Unschärfe leicht durch geeignete Anordnung des Arbeitsvorganges beseitigen kann (siehe den Artikel: Die Reproduktion von Autochromien und ähnlichen Farbenverfahren, S. 250, Abs. 1 v. o.). Auch die Form der Rasterelemente hat hierbei keinen Einfluß, und es bestehen die gleichen Schwierigkeiten der Reproduktion ebensowohl bei Korn- als auch bei Linienrastern. Eine Verbesserung der Farbenwiedergabe kann man dadurch erreichen, daß man das Bild etwas unscharf reproduziert, so daß die Farbenelemente nicht mehr einzeln abgebildet werden, sondern miteinander verschmelzen und ein fast homogenes Farbenbild entsteht. Diese passende, unscharfe Abbildung der Filterelemente kann man durch Wahl einer entsprechenden Ausdehnung der für die Reproduktion dienenden Lichtquelle erreichen. Durch die Fig. 41

u. 42 werden diese Verhältnisse verständlicher. Fig. 41 zeigt, daß bei einer gewissen Ausdehnung der Lichtquelle L die durchsichtigen Rasterelemente e des Rasters R in e_1 des Bildes F etwas vergrößert und mit nach dem Rande zu abnehmender Helligkeit abgebildet werden. Fig. 42 läßt erkennen, wie bei passender Wahl und Anordnung der Lichtquelle ein Aneinanderschluß der Feldchen und somit eine homogene Farbenwiedergabe erfolgt.

Aus der Fig. 42 ist auch ersichtlich, wie die Struktur aller anderen Farben vernichtet wird und z. B. aus roten und grünen Elementen r und g ein homogenes Gelb entsteht.

„Um unter verschiedenen Umständen die jeweilig passende Belichtung zu ermitteln, muß der zahlenmäßige Zusammenhang zwischen der Größe des Elementes in der Projektion und den hierfür maßgebenden Faktoren bekannt sein. Dieser Zusammenhang ist ausgedrückt durch die Gleichung

$$L = e\frac{A\,(v - 1)}{a},$$

worin L die Größe der Lichtquelle, e die des Elementarfilters, A den Abstand der Lichtquelle vom Original, a den des Originals von der Platte und v den Vergrößerungsfaktor bedeutet, um den das Element zur Herstellung einer homogenen Deckung vergrößert werden muß und der im allgemeinen gleich 4 zu wählen ist.

Im Autochrombilde kann wegen der Anhäufung von gleichfarbigen Körnern in Gruppen $e = 0{,}025$ mm angenommen werden, obwohl ein Stärkekorn nur 0,012 mm groß ist.

Die passende Größe der Lichtquelle hängt aber nicht nur von den Entfernungen A und a ab, sondern auch von der Dicke der Rasterschichten, und man kann daher nicht mit verschieden groß gewähltem L bei passender Wahl von A und a die gleichen Resultate erzielen, sondern ist genötigt, L möglichst klein, A möglichst groß zu wählen, und der notwendige Abstand zwischen beiden Schichten ist

$$a = \frac{A}{L}\,e\,(v - 1).$$

Ein anderes Mittel zur Erreichung der Homogenität der Farben ist die unscharfe Einstellung bei Reproduktion in der Durchsicht, wobei man noch den Vorteil einer möglichen Vergrößerung oder Verkleinerung des Originals hat. Zur Herstellung von Negativen nach Autochromien für den Gummidruck wird empfohlen, die Struktur der Körner nicht ganz zu vernichten. Das Kopieren auf wenig empfindliche Schichten, wie Auskopier-

und Ausbleichpapiere, wird zweckmäßig bei Zwischenschaltung einer transparenten Platte (Glas, Zelluloid) zwischen Bild und Papier stattfinden. Im zerstreuten Licht müssen die allzu schräg einfallenden Strahlen durch einen, den Kopierrahmen umschließenden, oben offenen Kasten von geeigneter Höhe abgehalten werden. Kopiert man hingegen wegen der geringen Empfindlichkeit in direktem Sonnenlicht, so ist das Licht durch Spiegel, wie Fig. 43 schematisch veranschaulicht, teilweise schräg einfallend zu machen.

Hinsichtlich der Kopierbarkeit besteht kein prinzipieller Unterschied zwischen Korn- und anderen, insbesondere Linienrasterbildern, denn auch sie können nur unscharf reproduziert werden, aber die Unschärfe braucht sich nur nach einer Richtung zu erstrecken, und aus diesem Grunde wird die allgemeine Bildschärfe etwas besser gewahrt, als bei anderen Rasterfiguren von gleichen Dimensionen."

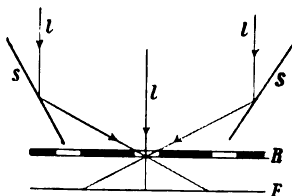


Fig. 43.

Aus den Erörterungen Hübls geht hervor, daß jede Art der photographischen Reproduktion von Farbrasterbildern für irgendeine Vervielfältigung in Schwarz oder Dreifarbendruck oder vermittelst weiterer Farbrasterplatten nur möglich ist, wenn eine gewisse Unschärfe in Kauf genommen wird. Diese unerläßliche Unschärfe ist bei der Autochromplatte wegen ihres feinen Rasterkornes am geringsten.

Das Kopieren von Autochromen auf Autochromplatten behandelt G. Winter in „Wiener Mitt." 1910, S. 184 ff. Da es mit Hilfe der Dreifarbenphotographie (z. B. auf dem Wege der Pinatypie oder durch Kombination von Dreifarbenfolien) kaum möglich ist, auch nur angenäherte Farbentreue der Kopien zu erreichen, ist die einzige Möglichkeit der Kopierung von Autochromen durch die Reproduktion oder den Kontaktdruck auf Autochromplatten gegeben. Auf diese Weise lassen sich Originale mit satten Farben und ohne kleine Details vollkommen brauchbar wiedergeben, die Kopie zeigt jedoch eine Abnahme der Farbenbrillanz und Schärfe. Eine Reproduktion mit Hilfe der Kamera ist nur dann zu empfehlen, wenn eine Maßstabsveränderung gewünscht wird. Die besten Resultate erhält man beim Kopieren im Kontakt. Dieses kann unter Verwendung des normalen Kompensationsfilters mit Hilfe einer gegen weiße Wolken gerichteten Kamera ausgeführt werden, indem Bild und Platte, beide mit der Glasseite dem Objektiv zugekehrt, in eine

Kassette eingelegt und durch das auf ∞ eingestellte Objektiv belichtet werden.

Um den Schwierigkeiten zu entgehen, die durch die wechselnde Farbe und Stärke des Tageslichtes hervorgerufen werden, empfiehlt der Autor die Lumièresche Kopiervorrichtung mit Magnesiumbandlicht (siehe hierüber auch dieses Jahrbuch 1910, S. 196 u. f.). Beim Arbeiten mit diesem Apparate ist während der Belichtung jede andere Lichtquelle strengstens auszuschließen, daher in der Dunkelkammer zu belichten. Für ein Bild von normaler Dichte sind 6 bis 8 cm, für dichtere Bilder 10 bis 12 cm eines 3 mm breiten Magnesiumbandes zu nehmen. Ein eventuelles Deckglas ist von dem Original zu entfernen. Da eine möglichst punktförmige Flammenbildung benötigt wird, so ist jeder Luftzug beim Abbrennen des Magnesiumbandes, wodurch die Flamme vergrößert und die Bildschärfe beeinträchtigt würde, sorgfältig zu vermeiden.

Zur Selbsterzeugung eines Spezialfilters für das Licht des Magnesiumbandes dient nachstehendes Rezept:

40 ccm Gelatine 1 : 10,
5 „ Tartrazin 1 : 500 (Höchster Farbwerke),
3 „ Phenosafranin 1 : 7000 (Höchster Farbwerke),
0,4 g Aeskulin,
32 ccm Wasser,
4 Tropfen Ammoniak.

Auf 100 qcm werden 7 bis 8 ccm dieser Farblösung aufgegossen und das Filter nach dem Trocknen mit einer zweiten Spiegelplatte mit Kanadabalsam verkittet.

Ein Kopierfilter für Autochromien auf Autochromplatten bei Magnesiumbandlicht gibt Karl König, Gronen (in „Phot. Rundschau" 1910, S. 126), an. Man bereitet folgende zwei Lösungen:

Lösung 1:	Gelatine (7 : 100)	40 ccm,
	Tartrazin (1 : 500)	4 „
	(Pheno-) Safranin (1 : 7000) . .	4 „
	Aeskulin (0,4 g in 35 ccm Wasser und 3 Tropfen Ammoniak) . .	35 „
Lösung 2:	Gelatine (6 : 100)	100 ccm,
	Rapidfiltergelb (1 : 200)	2,5 ccm,
	Wasser	17,5 „

Von Lösung 1 werden auf eine Filterglasplatte 8 ccm pro 100 qcm vergossen, während von Lösung 2 nur 7 ccm für die gleiche Fläche einer zweiten Filterglasplatte verwendet werden. Sind die Filter trocken, so werden sie Schicht gegen Schicht zusammengelegt, mit Papierstreifen verbunden und sind nun zum

Gebrauche fertig. Bei Verwendung dieses Filters soll man bloß 3 cm Magnesiumband zu einer Belichtung verbrauchen. Die Weite der Drahtspirale, in der das Magnesium zur Verbrennung gelangt, soll bei der Anordnung nach König bloß 0,5 cm betragen.

Ein Filter zum Kopieren von Farbrasteroriginalen auf Farbrasterplatten. Dem Erfinder A. Brasseur (New-Jersey, V. St. A.) wurde nach der „Phot. Industrie" ein deutsches Reichspatent (Nr. 219821, vom 9. März 1907 ab) auf ein Filter erteilt, welches so eingerichtet ist, daß es die Verschiedenheiten in Farbenempfindlichkeit der Schichten der verwendeten Rasterfarbenplatten, sowie die Verschiedenheiten in der spektralen Zusammensetzung der beim Kopieren herangezogenen Lichtquellen zu korrigieren gestattet. Zu diesem Zwecke ist das in der Blendenebene des Objektivs anzuordnende kreisrunde Filter, welches drei entsprechend gefärbte Sektoren besitzt, überdies mit schmalen, undurchsichtigen Sektoren ausgestattet, welche sich um den Mittelpunkt des Filters drehen lassen und es gestatten, Teile der durchsichtigen Sektoren abzudecken, so daß die gleichzeitige Aufnahme der drei Farben richtig ausfällt. (Näheres bezüglich der Wirkungsweise von Brasseurs Kopierfilter siehe auch dieses Jahrbuch von 1910, S. 207 u. f.)

Kopierverfahren für Farbenphotographie von Kamillo Kriß, Wien. Derselbe erhielt ein österreichisches Patent Nr. 42687 mit dem Beginn der Patentdauer ab 1. Februar 1910 auf ein Verfahren, welches die Herstellung einer beliebigen Anzahl farbiger Kopien nach einem einzigen Negativ bezweckt, und wonach, vermittelst Vorschaltung eines Dreifarbenrasters sowie eines Korrektionsfilters auf eine gewöhnliche Negativplatte eine Aufnahme gemacht und hervorgerufen wird.

Zur Kopierung wird das erhaltene Negativ mit einem Kopierraster in Kontakt gebracht, welcher mit dem Belichtungsraster geometrisch identisch, jedoch zu demselben komplementär gefärbt ist.

Bedingung ist hierbei, daß die beiden Raster genau aufeinander passen. Der Kopierraster trägt eine Schicht, welche durch Belichtung unlöslich wird, wie beispielsweise chromierte Gelatine. Wenn hinreichend lange belichtet wurde, so ist der Kopierraster bloß auszuwaschen, und man erhält ein Diapositiv in den richtigen Farben. Die Entstehung des Farbennegativs kann als bekannt übergangen werden. Beim Kopieren kommen nun z. B. auf orange Feldchen des Negativs korrespondierende, jedoch, da der Kopierraster dem Negativ komplementär ist, grüne Feldchen zu liegen. Beim Belichten durch das Negativ wird daher durch das grüne Feldchen um so weniger Licht auf

die chromierte Schicht einwirken, je stärker das orange Feldchen gedeckt ist, und daher der grüne Farbstoff der Chromatschicht bei der Entwicklung um so mehr ausgewaschen. Proben dieses Verfahrens haben dem Referenten bisher nicht vorgelegen.

Ueber die Anwendung der Autochromie in der Mikrophotographie schreibt Otto Lederer, Wien, in den „Wiener Mitt." 1910, S. 113. Er weist auf die Möglichkeit hin, vermittelst der farbigen Wiedergabe feine Struktureinzelheiten und Zeichnungen an tingierten Gewebsdünnschnitten besonders deutlich zur Wahrnehmung zu bringen, feinere Vorgänge im tierischen, pflanzlichen und menschlichen Organismus veranschaulichen und dem Studium erschließen zu können, sowie auf andere Vorzüge. Der Autor gibt ferner Details der Arbeitsweise und eine mikrophotographische Apparatur für Autochromaufnahmen an. Als Lichtquelle empfiehlt er die Nernstlampe und zieht diese dem Tageslichte vor. Um von Präparaten von 10 μ Dicke bei letzterem in einem Nordlichtatelier brauchbare Resultate zu erhalten, mußte 2 bis 3 Stunden belichtet werden, während sich bei Nernstlicht und entsprechendem Spezialfilter (bei R. Lechner, Wien I, Graben 31) diese Zeit auf 8 Sekunden bis 3 Minuten abkürzen ließ. Auch die Entwicklungsmethode von Dr. Drake-Brockmann (siehe dieses Jahrbuch 1910, S. 188) wurde vom Autor mit Vorteil angewandt, um sehr kontrastreiche Präparate richtig abbilden zu können.

Verwendung von Autochromen für Papierbilder. J. Switkowsky hat ein Verfahren ausgearbeitet und beschrieben („Wiener Mitt." 1910, S. 174 ff.), um von Autochrombildern vermittelst des Dreifarbengummidruckes farbige Papierbilder herstellen zu können. Bei diesem Arbeitsvorgang behält man für die Originalaufnahme die größere Bewegungsfreiheit, welche das Arbeiten mit einer einzigen Aufnahmeplatte gewährt. Die Notwendigkeit der Zerlegung der Farben des Originals durch drei Teilaufnahmen kann gern in Kauf genommen werden, da diese Prozedur in aller Ruhe ausgeführt werden kann und zu einem künstlerisch zu beeinflussenden, farbigen und übrigens beliebig oft kopierbaren Aufsichtsbilde führt. Kontaktkopien auf panchromatischen Platten führten zu keinen guten Resultaten. Als geeignet erwies sich hingegen die Herstellung der Teilnegative in verkleinertem Maßstabe. Hierfür wurde eine röhrenförmige Kamera gebaut, welche (folgt ein Exzerpt aus dem Originalartikel) „aus einem etwa 55 cm langen rechteckigen Schlot besteht, welcher vorn eine Führung für das 9 × 12 cm-Autochrom besitzt, innen das in einer Scheidewand montierte Objektiv (Omnar 13,5 cm) trägt und hinten einen Falz hat, auf

welchen ein Dreifarbenschlitten aufgeschoben werden kann. Der Schlitten ermöglicht, eine Doppelkassette für 9 × 18 cm-Platten samt den drei subtraktiven Lichtfiltern sukzessive vor einer Oeffnung 6 × 9 cm zu verschieben, so daß auf der Platte drei Teilnegative 6 × 9 cm erhalten werden können. Mittels einer Schraube wird der Schlot auf ein Stativ schräg nach oben gerichtet aufgeschraubt und gegen den jedenfalls mit weißen Wolken bedeckten Himmel gerichtet. Die erforderlichen Handgriffe bestehen nun in dem Laden der Kassette mit Platten, dem Einsetzen des Autochromoriginals in den vorderen Schlitz, dem Aufsetzen des Schlittens samt Kassette und Filtern und schließlich im dreimaligen Exponieren unter gleichzeitigem Verschieben der Kassette im Schlitten.

Die exponierte Platte wird dann, wie üblich, hervorgerufen und die Teilnegative werden entweder für direkte Kopien auf Dreifarbenpigmentfolien verwendet, oder es werden von ihnen durch Kontakt auf gewöhnlicher Platte die Teildiapositive kopiert, von welchen man dann die vergrößerten Teilnegative auf Papier herstellt, welche zum Kopieren der roten, gelben und blauen Gummidruckschichten dienen, die zusammen das Bild in seinen ursprünglichen Farben entstehen machen. Das Korn ist bei der vom Erfinder meist gewählten Bildgröße (30 × 40 cm) gar nicht sichtbar, die in den weißen Stellen der erhaltenen Negative wahrnehmbaren Ueberbleibsel eines Kornes verlieren sich völlig in der dem Gummidruck überhaupt innewohnenden Körnung. Uebrigens liegt ja im künstlerischen Gummidruck gar nichts an einer peinlichen Schärfe und Glätte des Bildes; eine gewisse Weichheit und Körnung ist im Gegenteil erwünscht und dem Gesamteffekt zuträglich."

Bei diesem Arbeitsvorgang wird durch die Verkleinerung des Originals die Silberkorngröße der Reproduktionsplatte im Verhältnis zur Größe der Rasterelemente im Interesse der Kornvernichtung ausgenutzt und hierdurch im Zusammenhange mit der Lichthofbildung in Bromsilberschichten eine geschlossene Flächentönung der Teilnegative erzielt.

Die Dioptichromplatte B von Dufay. Dem Erfinder der Dioptichromplatte, Dufay, ist es gelungen, seine Platte Ende 1910 wesentlich zu verbessern. Die neuen Platten erhielten obige Bezeichnung und sollten nach brieflichen Mitteilungen der Erzeuger (Guilleminot, Boespflug & Co., Paris) eine etwa dreimal so große Empfindlichkeit haben, als alle übrigen, jetzt im Handel befindlichen Rasterfarbplatten. Weiter sollte sich deren Haltbarkeit im belichteten oder unbelichteten Zustande mit Sicherheit auf 6 Monate erstrecken und die Entwicklung beliebig innerhalb dieser Zeit ohne Beeinträchtigung der Resultate

vorgenommen werden können. Der Gesamtton der dem Referenten vorgelegten Proben des neuen Rasters war von vollständig neutralem Grau. Der Raster hatte auf das Quadratmillimeter acht durchgehende grüne Streifen, 64 blaue und 64 rote, zwischen den Linien abwechselnd angeordnete Quadrate. Die Feinheit und Sauberkeit der Ausführung lassen wohl nichts zu wünschen übrig. Die einzelnen Farbenfelder überdecken sich nirgends und schließen überall lückenlos aneinander. Nebst diesen vorteilhaften Eigenschaften der Emulsion und des Rasters muß als wichtige Besonderheit der neuen Platte deren große Transparenz angeführt werden, welche die Projektion dieser Bilder mit gewöhnlichen guten Skioptikons, ohne Zuhilfenahme besonderer Beleuchtungseinrichtungen, gestattet. Mit Bogenlampen bei etwa 15 Ampère Stromstärke erhält man bereits Projektionsbilder von überraschender Farbenpracht und Plastik. Die erste Vorführung der neuen Dioptichrom B-Platte erfolgte durch den Referenten dieses in der k. k. Photographischen Gesellschaft in Wien am 13. Dezember 1910 und erzielte außerordentlichen Beifall. Gegenwärtig befindet sich im Versuchsstadium ein zehnliniges, dem obigen sonst gleichartiges Raster mit der Spezialbestimmung der Verwendung für Stereoskopie, und ein Raster mit durchlaufenden blauen Linien und dazwischen abwechselnden roten und grünen Quadraten. Die Entwicklung des Dioptichromrasters stellt sich wie folgt dar. Auf das Quadratmillimeter entfallen beim:

	grüne Linien	blaue Quadrate	rote Quadrate
ersten Dioptichromraster	5	25	25
Raster von 1910	6	36	36
Raster von 1910 bis 1911	8	64	64
Raster für Stereoskopie, 1911 im Versuchsstadium	10	100	100

Die Herstellung des Rasters der Dioptichromplatte von Dufay nach den englischen Patenten Nr. 11698 und 18744 beschreibt Dr. Fr. Limmer in den „Wiener Mitt." 1910, S. 178 ff. Der ungefähre Arbeitsvorgang ist folgender: Eine mit dünner Gelatineschicht überzogene Glasplatte wird mit Linien in fetter Druckfarbe, die doppelt so breit wie ihre Zwischenränme sind (Fig. 44), bedruckt. Diese Linien dienen als Reservage und schützen die bedeckten Stellen vor der Einwirkung des folgenden, etwa rotorangen Farbbades, in welchem sich daher nur $^1/_3$ der Fläche, die schmalen Linien freier Gelatineoberfläche anfärben, wie in Fig. 45 angedeutet. Die Platte wird nun mit einem farblosen, transparenten Lacke überzogen, der nicht lösend auf die Fettfarbe wirkt und dessen Harzsubstanz gleichzeitig unlöslich in

dem Emulsionsmittel der Fettfarbe ist. Der Lack haftet dann nur an den von Fettfarbe nicht bedeckten Linien fest an und läßt sich durch die nächstfolgende Operation, Waschen der Platte mit einem Lösungsmittel der Fettfarbe (Benzin, Terpentinöl), von allen übrigen Stellen entfernen, so daß die Platte das Aussehen von

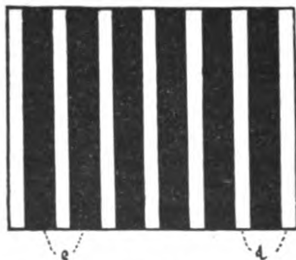


Fig. 44.

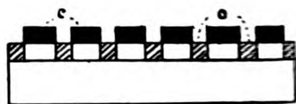


Fig. 45.

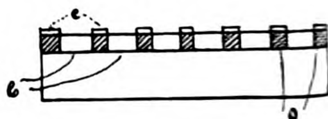


Fig. 46.

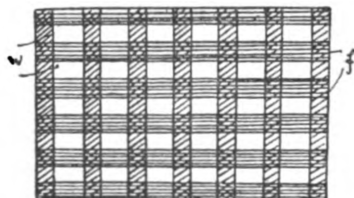


Fig. 47.

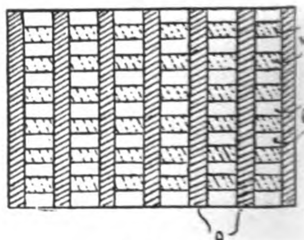


Fig. 48.

Fig. 46 zeigt, worin die schraffierten Linien rotorange gefärbt, die übrige Fläche als ungefärbte Gelatine zu denken ist. Nun folgt ein abermaliger Aufdruck von Linien in Fettfarben; die Drucklinien haben aber diesmal nur die halbe Breite der farblosen Streifen und verlaufen senkrecht zur Richtung dieser (Fig. 47). Man färbt nunmehr in violettem Farbbade, lackiert und entfernt eie Reservage, wie bereits beschrieben, und besitzt dann eine Platte, wie durch Fig. 48 veranschaulicht, worin die schraffierten Linien rotorange, die punktiert gestrichelten Felder violett, die restlichen Felder glasklar sind. Diese, das letzte

Drittel der Fläche repräsentierenden Felder sind durch den Ueberzug mit dem, wie oben beschrieben, angewandten Lack vor weiterer Anfärbung geschützt, und daher nehmen in dem nun folgenden grünen Bade nur die glasklaren, lackfreien Stellen diese Farbe an. Schließlich wird die den rotorangen und violetten Teilen noch anhaftende Lackschicht durch ein geeignetes Lösungsmittel entfernt.

Die Dioptichromplatte aus dem Anfang 1910 (mit sieben grünen Linien auf dem Millimeter) beschreibt H. Hinterberger auf Grund bezüglicher Versuche und mikroskopischer Untersuchungen in den „Wiener Mitt." 1910, S. 181 ff. (siehe auch dieses Jahrbuch 1910, S. 203 und 204). Er stellte eine gegenüber der älteren Ausführungsform bedeutend blässere Färbung namentlich der roten und blauen Feldchen des Rasters fest. Auch wird der neue Raster als feiner und durchsichtiger bezeichnet. Ein Vergleich beider in bezug auf Größe der Elementarfilter ergibt: Im Quadratmillimeter enthält der

alte Raster	neue Raster
5 grüne Streifen	7 grüne Bänder
25 rote Quadrate	49 rote Quadrate
25 blaue „	49 blaue „

Er steht demnach in seiner Feinheit zwischen dem Thamescolour- und dem Omnicoloreraster. Der zitierte Autor macht auch darauf aufmerksam, daß alle bisherigen polychromen Raster, mit einziger Ausnahme des Autochromrasters, in ihren Gesamtfärbungen ungleichmäßig sind. Das für die neue Platte bestimmte Filter nähert sich in seiner Farbe dem der Autochromplatte, während das ältere Filter von blässerem Gelb war. Die Empfindlichkeit wurde als etwa doppelt so groß wie die der älteren und gleich wie die der Autochromplatte befunden. Transparenz und Leuchtkraft sind größer als bei der letztgenannten Platte. Eine Neigung zur Bildung grüner und schwärzlicher Flecke ist nicht vorhanden. Die Farbenwiedergabe stand in ihrer Originaltreue hinter der der Lumièreschen Platte zurück.

Verschiedene Formen des Dufayrasters, welche versuchsweise von der Firma Guilleminot, Boespflug & Co., Paris, hergestellt wurden, bespricht H. Hinterberger in den „Wiener Mitt." 1910, S. 572 ff. Diese neuen Rasterformen können in zwei Gruppen geteilt werden: 1. Regelmäßige Raster in vier Farben, dadurch erreicht, daß immer zwei Streifenpaare verschiedener Farbe mit zwei solchen anderer Farben (also im ganzen vier Farben) gekreuzt werden. 2. Unregelmäßige Raster in drei Farben, welche in zwei interessanten Formen durch folgende Mikrophotogramme veranschaulicht seien. Fig. 49 zeigt

rote Quadrate auf abwechselnd grünen und blauen, schief zu den Seiten der ersteren verlaufenden Streifen, während Fig. 50 einen ganz unregelmäßigen Raster mit roten und blauen Flecken auf grünem Grunde zeigt.

Eine kleine Belichtungstafel für Dioptichromplatten ist im „Brit. Journal“, Nr. 2631, enthalten. Danach exponiere man bei Sonnenschein im Sommer und Anwendung einer relativen Lichtstärke = $f/8$ für Seestücke $^1/_2$ Sekunde; für Panoramen und offene Landschaften 1 Sekunde; auf Ansichten mit gut beleuchtetem Vordergrund 2 Sekunden; waldige Landschaften

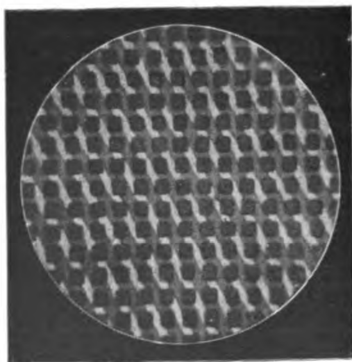


Fig. 49.

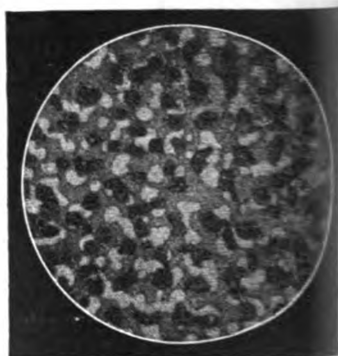


Fig. 50.

und bei Aufnahmen unter Bäumen 4 bis 10 Sekunden; für Porträtes und Stilleben im Sonnenschein 4 Sekunden; im zerstreuten Licht 8 bis 10 Sekunden; Porträtes und Stilleben bei gutem Atelierlicht 10 bis 20 Sekunden. Bei bewölktem Himmel oder trübem Wetter sind diese Zahlen mit 3 bis 6 zu multiplizieren. Im Winter verlängere man die Belichtungszeit auf das Zehnfache.

Krayns deutscher Farbenfilm der Neuen Photographischen Gesellschaft, Berlin. Diese Gesellschaft brachte im Herbste 1910 den ersten Farbrasterfilm unter dem D. R. P. Nr. 221 727 auf den Markt. Der Raster desselben ist von höchst anerkennenswerter Feinheit und Regelmäßigkeit. Er zeigt bei genügender Vergrößerung vertikale rote Linien, welche unter 45 Grad abwechselnd von grünen und blauen Linien gekreuzt werden, so zwar, daß die beiden letzteren farbigen Linien durch

die roten unterbrochen werden. Für die freiäugige Betrachtung ist der Raster nicht bemerkbar. Dieser Film wird als Negativ- und als Positivfilm hergestellt. Beide unterscheiden sich voneinander durch die Richtung der Rasterlinien. Beim Negativfilm verlaufen die ununterbrochenen (roten) Streifen parallel der

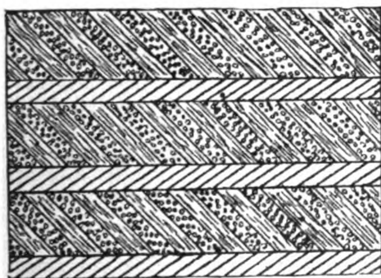


Fig. 51.

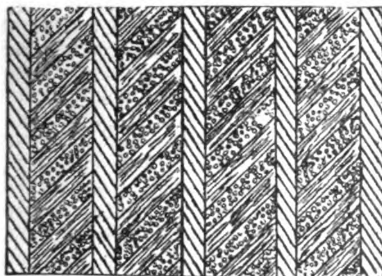


Fig. 52.

Langseite des Formates, beim Positivfilm hingegen parallel der Schmalseite. Diese Anordnung bezweckt eine günstige Deckung der Farbenfelder beim Kopieren. Die Empfindlichkeit ist etwa doppelt so groß als die der Autochromplatte. Was das, natürlich auch bei diesem Farbenfilm benötigte Kompensationsfilter anbetrifft, so ist die Anordnung getroffen, daß dasselbe direkt vor dem Film verwendet wird. Dieser wird zwischen Filter und schwarzem Schutzkarton, die miteinander buchartig

aufklappbar verbunden sind, natürlich so eingelegt, daß die Zelluloidseite dem Filter anliegt. Als Entwickler dient Rodinal. Das Kopieren wird in einem gewöhnlichen Kopierrahmen bei Tageslicht vorgenommen. Nach stattgefundener Belichtung ist der Positivfilm ebenso wie das Farbennegativ hervorzurufen.

Dr. Fr. Limmer beschreibt den deutschen Farbenfilm ausführlich in den „Wiener Mitt." 1910, S. 555 ff. Die Form des Farbenrasters zeigen die Fig. 51 u. 52, und zwar erstere den Negativ-, letztere den Positivfilm. Sämtliche Streifen scheinen gleich breit zu sein (0,042 mm). Der Abstand zweier roter Streifen beträgt 0,11 mm. Auf den Quadratmillimeter Rasterfläche kommen etwa 216 Farbelemente. Die Transparenz des Rasters wird als etwa gleich derjenigen der Autochromplatte bezeichnet. Als wertvoll wird die einfache Kopierbarkeit hervorgehoben. Eine geschickt abgefaßte Gebrauchsanweisung erleichtert sehr das Arbeiten mit diesen Films. Um dieselben für die Aufnahme richtig in die Kassette legen zu können, was bei völliger Dunkelheit geschehen soll, ist eine Ecke der Films abgeschnitten. Fühlt man dieselbe rechts oben an der Längsseite, dann liegt der Film mit der Schicht nach rückwärts. Besondere Filmträger, die gleichzeitig als Filter dienen, bewirken das Planliegen. Am Filmträger ist eine Kartonscheibe scharnierartig angebracht, welche gleichfalls eine abgeschrägte Ecke besitzt. Fallen die abgeschrägten Ecken von Film und Kartonscheibe zusammen, dann liegt der Film richtig. Als erforderliche Belichtungszeit wird etwa die 70fache der für eine gewöhnliche Agfaplatte benötigten angegeben. Die Entwicklung erfolgt nach der Gebrauchsanweisung mit Rodinal 1 : 20 und dauert durchschnittlich etwa 2 Minuten. Nach 1 Minute kontrolliert man bei dunkelrotem Licht. Nach kurzem Abbrausen wird etwa 20 Minuten fixiert, gründlich gewässert und durch 5 Minten in dreiprozentiger Glyzerinlösung gebadet. Das Glyzerinbad soll einem Rollen der Films nach dem Trocknen vorbeugen.

Nach Scheffer („Phot. Ind.") ist die Dicke der einzelnen Schichten des Farbenfilms folgende:

Zelluloidschicht	0,130 mm,
Rasterschicht	0,005 „
Rasterschutzschicht	0,005 „
Emulsionsschicht	0,020 „
Gesamtstärke	0,160 mm.

Zur Kopierung wird wie folgt in den Kopierrahmen eingelegt: Gelbscheibe, Negativfilm, Positivfilm (beide je mit der Zelluloidseite gegen die Gelbscheibe), Kartonscheibe des Filmträgers. Liegen die abgestutzten Ecken sämtlich übereinander,

so ist richtig eingelegt. Limmer mußte je nach Dichte des Negativs und Wirksamkeit des Tageslichtes 15 Sekunden bis 2 Minuten kopieren. Die Negative sollen möglichst weich sein. Durch die Kreuzung der Rastraturen beim Kopieren wird die Kopierbarkeit sehr günstig beeinflußt.

Versuchsaufnahmen auf deutschen Farbenfilms. In der Plenarversammlung der k. k. Photographischen Gesellschaft in Wien am 13. Dezember 1910 legte Prof. Eduard Valenta, Wien, die ersten, in Oesterreich öffentlich gezeigten Aufnahmen auf obigen Farbenfilms, und zwar außerordentlich schöne, an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien ausgeführte Versuchsaufnahmen, sowohl Negative als auch Positive vor, erörterte das Wesentliche des Verfahrens zur Herstellung dieser Bilder sowie der Rasterfilms für dieselben und besprach Vorteile und Eigentümlichkeiten derselben.

Ein Verfahren zur Herstellung eines Dreifarbenrasters nach Robert Krayn (D. R. P. Nr. 221727 vom 21. November 1908 ab, ausgegeben am 7. Mai 1910) beschreibt Dr. Fr. Limmer in den „Wiener Mitt. phot. Inh." 1910, S. 336 ff. Das Verfahren beruht auf der für die Kolloidchemie neuen Erkenntnis, daß man gefärbte Gelatine gegen die Annahme weiterer Farbstoffe schützen kann, indem man dieselbe mit einem Gerbemittel behandelt, das zugleich Beize für die weiteren Farbstoffe ist.

Eine gelatinierte Film- oder Glasfläche wird nach Fig. 53 mit Linien in fetter Farbe bedeckt und durch Baden in der ersten, beispielsweise roten Lösung (von Zinnoberscharlach G[1])) werden die freien Streifen rot gefärbt. Hierauf wird in einer Eisenchloridlösung die freie Gelatine gegerbt und zugleich der Farbstoff gebeizt, worauf die Fettlinien mit Terpentinöl abgewaschen werden. Die Platte wird dann abermals mit einem System von Linien in Fettfarbe unter einem Winkel gegen das erste Liniensystem bedruckt und dann z. B. in einer Lösung von Methylenblau für Seide, M. L. B., der Höchster Farbwerke gebadet. Wegen der Abstoßung durch die gefärbten, gebeizten und gegerbten Gelatinestreifen werden in diesem Farbbade nur die aus Fig. 54 ersichtlichen Felder angefärbt. Es folgt abermals ein Eisenchloridbad, da dieses auch für Methylenblau beizend wirkt, und nach der Trocknung der Platte Beseitigung der Fettfarbe mittels Terpentinöls. Schließlich braucht die Platte nur mehr in einer Farbstofflösung gebadet zu werden, welche sowohl von den bereits roten als auch von den bereits blauen Stellen abgestoßen wird, wie z. B. in einer grünen Lösung aus Patent-

1) Leipziger Anilinfabrik Beyer & Kegel.

blau A und Gelb F der Höchster Farbwerke, worin sich nur die noch ungefärbten Felder grün anfärben werden, um den Dreifarbenraster zu vollenden. Es empfiehlt sich, aus praktischen Gründen auch den grünen Farbstoff ebenso zu behandeln wie die beiden anderen, weshalb auch die grünen Stellen mit Eisenchloridlösung gebeizt werden. Der Raster wird sodann noch mit einem Schutzlack überzogen und schließlich mit der Emulsion begossen. Der Raster zeigt lückenlos aneinanderschließende Elemente von großer Regelmäßigkeit.

Auerlichtfilter zum Kopieren der deutschen Farbenfilms brachte die Neue Photographische Gesellschaft in den Verkehr. Diese Filter ermöglichen die Herstellung von farbigen Kopien auf obige Films bei Auerlicht. Die Verwendung einer solchen Lichtquelle mit konstanter Helligkeit hat den Vorteil,



Fig. 53.

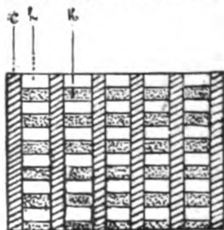


Fig. 54.

die erforderlichen Belichtungszeiten mit mehr Sicherheit bestimmen zu können. Das Filter ist von blaßblauer Farbe und im übrigen genau so angefertigt, wie die Gelbfilter für diese Films.

Ueber einen Farbenrasterrollfilm der vereinigten Kunstseidefabriken in Kelsterbach gibt Colin N. Bennett, F. C. S. („Brit. Journ. of Phot.“, Farbensuppl. vom 2. September 1910), Nachricht. Es wird die saubere Ausführung sowie die Reinheit der Farbenfelder anerkannt und eine genauere Beschreibung der Erscheinung des Rasters bei Prüfung unter dem Mikroskop sowie bei freiäugiger Betrachtung gegeben.

Der Raster stellt sich dar als ein System nicht unterbrochener, gerader, roter Linien, welche von zwei einander parallelen Systemen von grünen und blauvioletten, an den Kreuzungsstellen unterbrochenen, geraden Linien unter einem Winkel von etwa 45 Grad gekreuzt werden. Von den roten Linien gehen ungefähr 160 auf den Zoll. Für die zweckmäßige Auswahl der Rasterfarben spricht die Leichtigkeit, mit der es möglich war, dieselben im mikrophotographischen Schwarz-

weißbilde zu differenzieren. Die Transparenz des Rasters ist etwas geringer als bei der Omnicoloreplatte. Der vorherrschende Gesamtton des Rasters war ein grünlicher. Obzwar nun Grünstich die ungünstigste Nuance für einen Farbraster abgibt, so muß doch hinzugefügt werden, daß es sich in diesem Falle um eine kaum merkliche Färbung handelte. Was die Bemerkbarkeit der Rasterung anbetrifft, so konnte man auch bei schärfster Beobachtung mit freiem Auge nichts als einen leichten Eindruck einer nicht strukturlosen Fläche erhalten.

Farbrasterplatten von Lumière, nach dem englischen Patent Nr. 29273 vom 14. Dezember 1909. Das Verfahren bezweckt die Herstellung eines Mehrfarbenrasters ohne Ueberdeckungen der Elementarfilter und ohne dunkle Zwischenräume. Eine mit Gelatineschicht versehene Unterlage wird mit einem System von Linien oder Punkten in fetter Farbe bedruckt, so daß $^2/_3$ der Fläche frei bleiben. Die Platte wird hierauf beispielsweise mit Eosin-Scharlach gefärbt. Nach dem Trocknen entfernt man die Fettfarbe. Es werden weitere Serien von Punkten oder Linien in Fettfarbe aufgedruckt, so zwar, daß teilweise die schon angefärbten, teilweise die noch blanken Stellen bedeckt werden. Man badet nun in einer Mischung von Metanilgelb S und Zyanin B, welcher ein Eisensalz zugefügt wurde. Hierdurch färben sich die blanken Teile grün, während das Eisensalz die Annahme der Farbe an den mit Eosin-Scharlach gefärbten Stellen verhindert. Nach dem Trocknen und Entfernen der Fettfarbe taucht man die Platte in einen basischen violetten Farbstoff, z. B. Methylviolett, worin sich nur die noch freien Stellen anfärben werden, da die bereits mit sauren Farbstoffen angefärbten Stellen diese Farben nicht annehmen. Zum Schlusse wird die Platte behufs Entfernung der Niederschläge, welche sich bei den verschiedenen Reaktionen bilden, mit Alkohol gewaschen („Brit. Journ. of Phot.“ 1910, S. 556, und „Brit. Journ. Almanac“ 1911, S. 617).

Weitere Lumièresche Farbrasterplatten (englisches Patent Nr. 4912 aus 1910 und 5377 aus 1910). Der Prozeß der Herstellung ist ähnlich dem vorherbeschriebenen, jedoch sind die Reservagen mit Fettfarbe entbehrlich. Die Farbmischungen werden nacheinander aufgedruckt oder aufgespritzt und färben stets nur die blanken Stellen einer für sie durchdringlichen Schicht, da jede von ihnen die Eigenschaft besitzt, in die bereits mit einer der anderen Farben gefärbten Stellen nicht einzudringen. Wurde die Platte mit den zwei ersten Farben durch Aufspritzen oder auf sonst eine Weise versehen, so braucht sie für Aufbringung der dritten Farbe bloß in dieser gebadet zu werden („Brit. Journ. of Phot.“ 1910, S. 556 ff.).

Mehrfarbenkornraster von Louis Adrian Brasseur in Orange (New Jersey, V. St. A.). Die „Phot. Ind.“, Heft 17, 1910, teilt zwei neue Methoden der Herstellung von Mehrfarbenkornrastern mit, welche dem Erfinder in Deutschland unter den Nummern 219663 vom 6. September 1908 ab und 219977 vom 3. Oktober 1908 ab patentiert wurden. Das erstere der beiden Patente betrifft die Herstellung eines bunten Rasters auf Zelluloid, Glas oder einer anderen geeigneten Unterlage dadurch, daß vorher gemischte, in den Grundfarben angefärbte Zelluloidkörnchen auf ein mit klebriger Schicht versehenes Papier aufgestäubt und dann auf eine der erwähnten definitiven Unterlagen aufgetragen werden. Das zweite der oben angeführten Patente hat ein Verfahren der Mehrfarbenkornrasterherstellung zum Gegenstande, welches bezweckt, wenigstens die Körnchen einer der Grundfarben regelmäßig über die ganze Fläche zu verteilen und so jene Ungleichmäßigkeiten in der Verteilung der einzelnen Farben und der Größe der Kornkomplexe wenigstens teilweise zu vermeiden, welche bei Herstellung derartiger Raster durch Aufstäuben der vorher gemischten, gefärbten Körnchen unvermeidlich sind.

Geometrische Rasterplatte von Carl Späth. Diesem Erfinder wurde ein Verfahren zur Herstellung eines Dreifarbenrasters nach einem Originallinienraster patentiert. Eine Platte wird mit Bichromat sensibilisiert, unter dem Linienraster kopiert und in einer Mischung von zwei Farbstoffen gebadet, welche so beschaffen sind, daß der eine die belichteten, der andere die unbelichteten Stellen anfärbt. Die überschüssige Farbe wird ausgewaschen, die Platte wieder sensibilisiert und abermals unter dem nunmehr unter einem Winkel gekreuzt aufgelegten Linienraster kopiert. Schließlich wird nochmals angefärbt und gewaschen („Brit. Journ. of Phot.“, Dezember 1909, S. 936).

Mehrfarbenraster von J. H. Christensen. Für die Herstellung dieses Punktrasters werden nach Dr. Fr. Limmer Schellackkügelchen benutzt, welche durch Emulsionierung einer alkoholischen, farbigen Schellacklösung in Terpentinöl erhalten werden. Durch Absetzenlassen dieser vorläufig flüssigen Kügelchen kann man dieselben in ganz bestimmte Tropfengrößen sondern. Auf diese Weise werden Schellackkügelchen in den drei Grundfarben hergestellt und die Emulsionen in entsprechendem Verhältnis gemischt auf eine mit etwas klebriger Lackschicht versehene Platte aufgegossen. Durch Druck, vorsichtige Erwärmung usw. kann Zusammenschluß der einzelnen Kügelchen erreicht werden (Näheres in „Wiener Mitt.“ 1910, S. 442 u. f.).

Mosaikrasterplatte von F. Martin-Duncan. Eine Unterlage von Glas oder Zelluloid wird zuerst mit Gelatine,

hierauf mit einem Transparentlack, z. B. einer Lösung von 115 g Dammargummi in 1 Liter Benzol, oder mit einem dünnen Aufstrich von Glyzerin überzogen. Auf diesen Ueberzug wird, solange derselbe noch nicht ganz trocken ist, eine Mischung passend gefärbter Gummiharzkörperchen, als z. B. Tragant usw., aufgestäubt, worauf die Platte schließlich mit einem wasserdichten transparenten Schutzlack versehen wird, welcher besteht aus:

20prozentige Schellacklösung	160 Teile,
Ammoniak, 0,880	30 „
Methylalkohol	320 „

Auf diese Schicht wird die lichtempfindliche Emulsion aufgetragen.

Nach einer anderen Methode wird eine passende Unterlage mit einem Ueberzug versehen, welcher aus Fischleim, in Wasser gelöst, besteht, dem Ammoniumbichromat, Zucker, Eiweiß und Drachenblut zugesetzt sind. Nach dem Trocknen wird diese Platte hinter einem mit sich kreuzenden Linien versehenen Kopierraster belichtet und in warmem Wasser entwickelt, worauf die verbleibenden Schichtteile in einem Farbbade angefärbt werden. Durch eine Beize wird die Farbe fixiert. Nun wird die Platte zum zweiten Male mit dem Fischleimüberzug versehen und nochmals unter dem Kopierraster belichtet, welcher jedoch diesmal so aufgelegt wird, daß dessen opake Linien die gefärbten Stellen der Platte bedecken. Man entwickelt wieder und färbt mit der zweiten Farbe. Endlich wird eine dritte Fischleimschicht aufgebracht und durch die Platte selbst belichtet, so daß nach einem dritten anzuwendenden Farbbade die ganze Fläche mit Farbelementen in den drei angewandten Farben bedeckt ist („Brit. Journ. of Phot.“ 1910, 28. Januar, S. 69, Englisches Patent Nr. 50, aus 1909).

Einen Farbraster mit Hilfe der Leukobasen herzustellen ist, wie Dr. Fr. Limmer in der „Phot. Ind.“ 1910, S. 1430 und in den „Wiener Mitt“ 1911, 10. Februar, S. 9 ff., ausführt, unter anderem auf nachfolgende der letztgenannten Zeitschrift entnommene Weise möglich. Eine mit einem Kolloidstoff überzogene Unterlage wird mit einem geeigneten, beispielsweise grünen Farbstoff angefärbt und unter einem Raster, dessen farblose durchsichtige Linien doppelt so breit sind als dessen undurchsichtige, belichtet, wobei der grüne Farbstoff, wie in Fig 55 veranschaulicht, ausbleicht und nur an den Stellen *a* erhalten bleibt. Wird nun die Platte in der Lösung der Leukobase eines etwa orangeroten Farbstoffes gebadet, so wird an den ausgebleichten Stellen der Farbstoff der betreffenden Leukobase gebildet, und diese Stellen werden daher orangerot werden. Dieser Vorgang beruht auf einer von Kümmell festgestellten

Reaktion, zufolge welcher sich unter Einwirkung eines mit aromatischem Stoffe sensibilisierten geeigneten Farbstoffes, falls dieser vom Lichte ausgebleicht wurde, aus einer Leukobase deren betreffender Farbstoff bildet, hingegen diese Reaktion nicht eintritt, wenn das Ausbleichen unterblieb. Bleicht man nun die Hälfte der orangeroten Linien aus, etwa dadurch, daß man unter einem geeignet aufgelegten Raster belichtet, dessen undurchsichtige Linien doppelt so breit sind als die grünen der Platte, so erhält man das durch Fig. 56 veranschaulichte Resultat, einen Linienraster mit glasklaren, grünen (*a*) und orangeroten (*b*) Streifen von gleicher Breite. Nun wird die Platte in der Leukobasenlösung eines blauen Farbstoffes gebadet und es

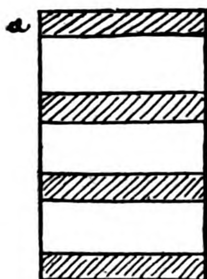


Fig. 55.

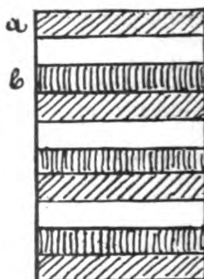


Fig. 56.

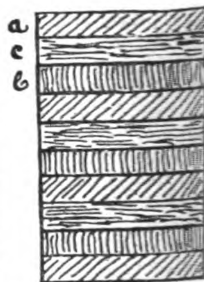


Fig. 57.

bildet sich an den ausgebleichten Stellen der Fig. 56 der blaue Farbstoff. Man erhält einen Dreifarbenraster von der Art, wie Fig. 57 zeigt (*a* grüne, *b* rote, *c* blaue Linien).

M. Julius Rheinbergs Farbrasterpapier. Dasselbe dient zur Herstellung von ornamentalen und dergl. Farbendrucken vermittelst eines einzigen Aufdruckes. Das Papier ist mit einem dreifarbigen Raster feiner, paralleler Linien bedeckt. Dieselben sind abwechselnd von orangegelber, grüner und blauer Farbe und je etwa $^1/_6$ mm breit. Das Papier erhält durch sie eine neutralgraue Farbe und ein nahezu strukturloses Aussehen. Wird hierauf vermittelst eines Klischees gedruckt, welches eine Zeichnung in gleich weit voneinander abstehenden Linien von gleicher Breite wie die Rasterlinien des Papiers trägt, so entstehen sehr merkwürdige Farbeneffekte. Laufen die Linien der Zeichnung parallel mit jenen des Rasters, dann tritt jene Farbe hervor, welche aus der Mischung der vom Aufdruck ungedeckt gebliebenen Rasterfarben resultiert. Decken die schwarzen

Linien des Aufdruckes z. B. die grünen Rasterlinien, so erblicken wir die Zeichnung oder das Muster an dieser Stelle in der Farbe, welche aus den unbedeckt gebliebenen, in diesem Falle also aus den orangen und blauen Linien entsteht, das ist in einer violetten Färbung. Anders, wenn die Linien des Aufdruckes mit jenen des Rasters einen Winkel bilden. In diesem Falle bilden sich moiréartige Färbungen. Dies geht folgendermaßen vor sich: Angenommen, eine Linie des schwarzen Aufdruckes decke sich an einer Stelle mit einer grünen des Rasters. An dieser Stelle wird die Zeichnung in der Mischfarbe der benachbarten Linien, also der orangen und blauen, das ist in einer Art Violett erscheinen. Da die Drucklinie nun mit den Rasterlinien einen Winkel bildet, so wird, wenn wir ihren weiteren Verlauf verfolgen, die zunächst gedeckte grüne Rasterlinie allmählich freigegeben, während je nach der Richtung der Linie des Aufdruckes entweder die benachbarte orange oder die blaue Rasterlinie allmählich bedeckt werden. So entstehen unter kontinuierlichen Uebergängen ineinander alle möglichen Farben, die ein eigentümliches, schillerndes Kolorit hervorbringen, welches überdies infolge seiner strahligen Struktur moiréartig gestreift erscheint.

Methoden der Farbrasterplattenherstellung. In einem vor der Royal Phot. Society gehaltenen Vortrage behandelten C. E. K. Mees und J. H. Pledge die Methoden der Herstellung von Farbrasterplatten als: Herstellung der Raster durch Ziehen von Linien, durch Aufstäuben, Kopieren auf chromierten Kolloidschichten, Dünnschnitte, durch mechanischen Druck oder durch Kombination mechanischer mit Anfärbungsmethoden. Die betrachteten Verfahren waren folgende: Verfahren von Joly, Mc. Donough-Joly, Palmer, das Autochrom- und das Auroraverfahren, ferner von Warner-Powrie, Dr. Smith, Wratten, Dufay, Cajal, Krayn, Masser und Hudson, Berthon und Gambs, Szczepanik, Szczepanik-Holborn und das Thames-Verfahren. Messungen der Transparenzen verschiedener Rasterplatten des Handels (unbedeckt von Emulsion) haben folgende Durchlässigkeiten in Prozenten des auffallenden Lichtes ergeben: Autochrom 7,5, Thames 12, Omnicolore 10, Dufay 21. Die Genannten erörterten ferner die notwendige Strukturfeinheit, wenn bei Betrachtung aus einer Entfernung von etwa 8 Zoll das Bild in homogenen Farben erscheinen soll, und fanden als notwendige Größe der Rasterelemente $^1/_{15}$ mm Durchmesser. Für die Projektion in 40facher Vergrößerung des Bilddurchmessers wird die Struktur aus einem Abstande von 25 Fuß unsichtbar sein. Die effektive Empfindlichkeit einer Rasterplatte wird bedingt: Durch die Empfindlichkeit der

Schicht, durch die Absorption des Rasters, durch die Absorption des Kompensationsfilters. Es wurden hierfür folgende Zahlen gefunden:

	Autochrom	Thames	Omnicolore	Dufay
Empfindlichkeit der Emulsion, Watkins .	35	120	22	15
Faktor des Rasters .	12	8	7	5
Faktor des Kompensationsfilters . . .	2	1 1/2	1 1/4	1 1/2
Effektive Empfindlichkeit	1 1/2	10	2 1/3	2

Zum Schlusse wird eine Zusammenfassung der Bedingungen gegeben, welche bei Herstellung brauchbarer Farbrasterplatten erfüllt werden müssen („Brit. Journ. Almanac“ 1911, S. 615 ff.)

Auflösungsvermögen von Farbrasterplatten. Zu diesem Thema liefert Wolf-Czapek in der „Phot. Ind.“ 1910, S. 790, einen Beitrag, worin er ausführt, daß ganz helle und ganz dunkle Objekte bei den in Betracht kommenden Farbrastern von großer Feinheit (mit etwa 150 bis 300 Elementen auf das Quadratzentimeter) ihrer Form nach auch dann noch richtig abgebildet werden können, wenn sie kleinere Dimensionen haben als die doppelte Rasterperiode. Selbst Details, welche in einer Ausdehnung noch kleiner sind als ein einzelnes Farbelement des Rasters, können sogar der Form nach noch richtig wiedergegeben werden. Die Art und Weise der Abbildung erklärt Verfasser durch einen von der Abbildung durch Autotypieraster verschiedenen Vorgang. Nach ihm findet die Abbildung in diesen Fällen dadurch statt, „daß sich die den photographisch wirksamen Bildstellen entsprechenden Silberablagerungen quer durch eine Reihe mehrerer Felder erstrecken“, wenn das Bild des Gegenstandes klar genug ist, um nicht durch die stattfindende Zerstreuung an Schärfe zu leiden. Bei dieser Abbildungsweise werden dann merkwürdige Farbenwirkungen beobachtet. „Kommt z. B. eine weiße Linie, die sich parallel zu der Linienlage des Rasters auf den Raster auflagert, auf lauter grüne oder rote Elemente zu liegen, so wird diese weiße Linie rot oder grün abgebildet.“ Bei Kreuzung einer solchen Linie mit denen des Rasters erscheint dieselbe an verschiedenen Stellen wechselnd gefärbt. Bei gekrümmtem Verlaufe solcher Linien tritt ein gewisser Rhythmus im Wechsel der Farben ein. Es entstehen, je nach der gegenseitigen Lage der Linien des Objektes und Rasters, periodisch abwechselnde farbige Effekte und bei Abbildung eines Kreuzrasters ergeben sich ausgesprochene Moiré-Erscheinungen.

Auch Kenneth Mees und Pledge haben über das Auflösungsvermögen von Rasterplatten Untersuchungen angestellt und kommen zu dem Schlusse, daß das Auflösungsvermögen für die Form und jenes für die Farbe voneinander verschieden sind. Nach ihnen hängt das Auflösungsvermögen für die Form nur von der Emulsion ab.

Eine Rasterplatte mit Rillen herzustellen, welche für Farbenaufnahmen zu verwenden wäre, gibt F. Dogilbert (in „Brit. Journ. of. Phot.", Nr. 2644, Farbensuppl., S. 4) Anregung. Nach seiner Idee könnten Rasterfarbplatten auf folgende neuartige, interessante Weise erzeugt werden: Es müßten etwa Zelluloidfolien durch Messung oder auf sonst eine geeignete Weise mit regelmäßig gestalteten Rillen oder Furchen versehen werden. Auf der nichtgerillten Seite würde eine panchromatische Emulsion aufgetragen. Beim Aufnehmen irgendeines farbigen Objektes auf eine solche Platte, wobei die gerasterte Seite dem Objektiv zuzukehren wäre, würde infolge der eintretenden Diffraktion und Dispersion ganz ohne weitere Hilfsmittel die photographische Registrierung der Farben in der panchromatischen Emulsion erfolgen. Man hätte nur zu entwickeln, umzukehren und zu schwärzen. Das Bild müßte um so farbenprächtiger und farbenrichtiger sein, als keine stofflichen Filterfarben Verwendung finden. Diese Methode könnte möglicherweise auch zur Herstellung von Filmbändern für Handkameras und Kinematographen für Zwecke naturfarbiger Aufnahmen dienen. (Näheres hierüber in der oben zitierten Zeitschrift.)

Farbenphotographie mit gefärbten Bromsilberemulsionen. Ueber die Möglichkeit eines neuen Farbenverfahrens vermittelst einer in drei Grundfarben angefärbten Bromsilberemulsion verbreitet sich François Sforza in „Phot. des Couleurs", S. 209 ff., und R. Luther in der „Phot. Rundschau" 1911, S. 1 ff. Eine Bromsilbergelatineemulsion würde in drei Teile geteilt, deren jeder in einer passenden Grundfarbe für additive Synthese anzufärben wäre. Die Emulsion müßte übrigens panchromatische Empfindlichkeit besitzen. Eine mit solcher Emulsion präparierte Platte enthielte die Selektionsfilter gewissermaßen schon in sich. Die Präparation könnte eine derartige sein, daß die farbigen Emulsionen in drei Schichten übereinander aufgetragen wären, wie etwa bei dem Ausbleichpapiere von Szczepanik, oder aber die drei Emulsionen könnten durch schwache Gerbung oder Beizung und darauffolgende Zentrifugierung von dem größten Teile der Gelatine befreit, hierauf miteinander vermischt, mit frischer Gelatine neuerdings emulsioniert und schließlich auf die Platten vergossen werden. In diesem Falle hätte man eine Schicht, in der jedes

einzelne Silberkorn von gefärbter Gelatine umgeben wäre. Jedes Körnchen hätte also gewissermaßen seinen Elementarfilter um sich.

Eine andere Möglichkeit würde sich nach Luther darin bieten, die drei benötigten Emulsionen getrennt in passender Weise für je eine von drei Grundfarben zu sensibilisieren, die eine etwa mit einem purpurnen Farbstoffe, z. B. Erythrosin, die zweite mit blauem Farbstoff, etwa Zyanin, die dritte endlich mit einem gelben. Der purpurne Farbstoff würde für die grüne Spektralzone sensibilisieren, der blaue für die gelbrote und der gelbe Farbstoff für Blau und Violett. Die drei Emulsionen wären getrennt zu zentrifugieren, die restierenden Silberhaloidmassen miteinander zu mischen, das Gemisch mit farbloser Gelatine von neuem zu emulsionieren und zu vergießen. Bei dieser Methode wären die wirksamen Farben den Körnchenfarben komplementär, während bei dem ersteren Verfahren die den Körnchen gleichfarbigen Lichtstrahlen die Entwicklungsfähigkeit herbeiführen würden. Nach der Aufnahme und Entwicklung erhält man natürlich schwarze Bilder. Um dieselben zu farbigen umzuwandeln, müßten noch eine Reihe von Operationen mit den Platten vorgenommen werden, welche entweder zu bezwecken hätten, daß die Farben der entwickelten Körnchen bestehen bleiben, die der nicht entwickelten aber zerstört werden, oder daß die Farbstoffe der unentwickelten Körnchen erhalten, die der entwickelten jedoch zerstört werden.

Je nach den angewandten Verfahrungsarten wären die Resultate verschiedene. Um die Vorstellung der Wirkungsweise zu Ende zu führen, sei das Resultat, welches nach einem Verfahrungsmodus erhalten würde, verfolgt: Würde z. B. die Version der in vorstehendem kurz skizzierten Methoden gewählt worden sein, wobei das Licht von gleicher Farbe der Körner zur Wirkung gelangt, und wäre ein Entwicklungsverfahren gewählt, durch welches die Farbe des belichteten Silbers bei der Reduktion zerstört würde, und zwar gänzlich, wo die Schicht durchaus vom Lichte beeinflußt wurde und proportional der stattgefundenen Lichteinwirkung an den teilweise beeinflußten Schichtstellen, so müßte ein Diapositiv in Komplementärfarben erhalten werden.

Universalmattscheibe für gewöhnliche und Farbrasterplattenaufnahmen. Eine solche hat Dr. H. Renezeder angegeben. Diese Mattscheibe ermöglicht es, ohne alle weiteren besonderen Behelfe die Scharfeinstellung für beide Arten der Aufnahmen auszuführen, einfach dadurch, daß die Mattscheibe in der Richtung der Diagonale in zwei Teile zerlegt ist, und daß die beiden Teile so verbunden werden, daß sich deren Mattierungen auf entgegengesetzten Seiten befinden. Die eine Hälfte kehrt

die mattierte Seite nach dem Kamerainneren zu, die andere Hälfte nach außen. Um Verwechslungen vorzubeugen, ist auf dem für Farbenaufnahmen bestimmten Teile ein passender Vermerk anzubringen.

Ferner hat R. Lechner einen Mattscheibenrahmen konstruiert, welcher sich in zwei Lagen in die Kamera einführen läßt, so zwar, daß für gewöhnlich die mattierte Seite der Einstellscheibe nach dem Objektiv zugekehrt, für Rasterfarbaufnahmen jedoch von diesem abgewandt zu liegen kommt. Um Irrungen auszuschließen, sind die Seiten gekennzeichnet. Die Mattscheibe trägt zum besseren Schutze ihrer mattierten Seite, wenn diese nach außen gekehrt ist, ein blankes Deckglas.

Der Vorteil der Spiegelbetrachtungsapparate für Farbrasterbilder wird in der „Phot. Rundschau“ 1910, S. 121, von E. Leiber, Freiburg i. B., hervorgehoben und erklärt. Bei dieser Art der Betrachtung schieben sich die Spiegelbilder der Filtergruppen, welche von der primären Spiegelfläche reflektiert werden, mit den von der Oberfläche reflektierten teilweise übereinander und verschmelzen so durch additive Farbenmischung, wodurch eine günstige geschlossene Farbenwirkung herbeigeführt wird. Auch das Farbenflimmern wird auf diese Weise vermindert.

Ein Album für Rasterfarbbilder, die in der Transparenz betrachtet werden müssen, hat P. Duchenne ersonnen. Diese Vorrichtung nutzt die Vorteile der bequemen Betrachtungsweise von Bildern im Album auch für Diapositive aus und vereinigt zugleich die Vorzüge, welche durch die Spiegelbetrachtung bei Rasterfarbbildern gegeben sind.

Die Durchsichtsbilder befinden sich, zu einem Stapel vereinigt, jedes in einem eigenartig konstruierten Rähmchen. Jedes derselben läßt sich wie ein Albumblatt umlegen und gelangt dadurch vor einen durch zwei beigegebene und in einem Anhange des zusammengeklappten Apparates versorgbare Glühlampen beleuchteten Raum. Da jedes der bildtragenden Rähmchen doppelt ist, so läßt sich der obenliegende Teil, welcher wieder scharnierartig an den unteren Teil angelenkt ist, nochmals umklappen, und so gelangt das betrachtete Bild auf die andere Seite des aufgeklappten Apparates.

Rasterfarbenphotographien als Medaillonbildchen. Das „Phot. Wochenbl.“, Nr. 4, S. 34, teilt eine hübsche Verwendungsweise für kleine Porträts auf Farbrasterplatten mit. Eine Kapsel in Form einer Damenuhr sollte an Stelle des Werkes das Transparenzbild aufnehmen. Der silberne polierte Deckel würde in einem solchen Winkel aufspringen, daß das Licht derartig auf das Bild fiele, daß man es in der Weise betrachten

könnte, wie man auf die Uhr sieht. Medaillons, Dosen, Bonbonnieren usw. könnten in passender Form für diese Art der Farbenphotographien hergestellt werden.

Strahlungen als Heilmittel.

Von Privatdozent Dr. Leopold Freund in Wien.

L. Freund machte Mitteilungen über seine Versuche in der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien über die diagnostische Verwendung des monochromatischen und Quecksilberlichtes. Ein gefärbter Körper erscheint im weißen Lichte in jener Farbe gefärbt, welche er reflektiert, während die komplementäre Farbe von ihm verschluckt wird. Ganz derselbe Vorgang spielt sich ab, wenn man ein Pigment mit monochromatischem Lichte beleuchtet. Trifft z. B. rotes Licht ein weißes Blatt Papier, so erscheint es rot, weil das weiße Papier die Fähigkeit besitzt, alle Farben des Spektrums, damit auch das Rot, zu reflektieren. Grüne oder blaue Pigmente aber verschlucken das rote Licht und reflektieren es nicht. Demzufolge erscheinen solche Pigmente in roter Beleuchtung lichtlos oder schwarz.

Wollen wir also einen roten Fleck auf der menschlichen gelbweißen Haut markanter hervortreten lassen, als wir ihn beim weißen Tageslicht und besonders im gelbweißen künstlichen Lampenlicht erscheinen lassen, so müssen wir zur Beleuchtung eine Lichtquelle verwenden, welche kein rotes Licht enthält, z. B. monochromes gelbes Natrium-, grünes Thallium-, niemals aber rotes Lithiumlicht, auch nicht das rötlich-gelbe Licht der Kohlenfadenglühlampen, Petroleumlampen usw. Dagegen wird bei dem blauweißen elektrischen Bogenlicht der rote Fleck schon deutlicher sichtbar sein, besonders wenn es durch ein blaues Kupferoxydglas, das nur Grün, Blau und Violett durchläßt, filtriert wird, ebenso bei dem blauen fahlen Lichte der Quecksilberdampflampe, welche keine roten Strahlen enthält. Da die Quecksilberdampflampe aber, mit Ausnahme von Rot und Orange, in allen anderen Farbbezirken enorm hell ist, so kommen die Helligkeitsunterschiede beim Beleuchten rotfleckiger Objekte mit solchem Lichte besonders kontrastreich zur Geltung. (Daß rote Flecken auf der Haut im Natriumlichte nicht vollkommen schwarz erscheinen, erklärt sich aus dem Fettglanze der Haut und der geringen diffusen Reflexion des Lichtes.)

Für den medizinischen Gebrauch wird dieses Verfahren praktischen Wert bekommen, wenn es sich darum handelt,

Rötungen der Hand, z. B. bei Rotlauf, Lymphgefäßentzündungen und dergl., oder die zarten, blaßrötlichen, makulösen Effloreszenzen, welche manche, schwere Allgemeinerkrankung (Typhus, Scharlach, Blattern, Masern, sekundäres Stadium der Lues) einleiten und deren Vorhandensein oft einzig und allein die Diagnose ermöglicht, rechtzeitig zu erkennen. Wie oft gehen dem Arzte diese wichtigen, aber leider oft sehr flüchtigen Symptome verloren, weil er die Kranken mit dem schwach ausgebildeten Ausschlag nur bei der unzweckmäßigen Beleuchtung einer Kohlenfadenglühlampe oder einfachen (nicht Auerschen) Gas-, Petroleum- oder gar nur Kerzenflamme zu Gesicht bekommt, während am nächsten Morgen der Ausschlag schon gänzlich oder zum großen Teile verschwunden ist.

Der Wert des Verfahrens liegt im leichten Konstatieren des Vorhandenseins, im Feststellen von Aenderungen in der Größe und Färbung von schwach sichtbaren Effloreszenzen, Gefäßerweiterungen, Tätowierungen usw. bei krankheits- und forensischen Fällen[1]).

Setzt man tierische Galle in einer Konzentration, die an sich noch nicht hämolytisch wirkt, zu einer Blutkörperchensuspension, so tritt nach W. Hausmann[2]) unter Einwirkung des Sonnenlichtes ausnahmslos nach einiger Zeit vollständige Auflösung der roten Blutkörperchen ein, während die im Dunkeln gehaltene Probe unverändert bleibt. Aehnlich, nur noch viel intensiver ist die Wirkung des dem Urobilin nahestehenden Hämatoporphyrin. Hausmann glaubt mit diesen Versuchen nachgewiesen zu haben, daß der tierische Organismus Farbstoffe enthält, welche die Fähigkeit haben, katalytisch die Wirkung des Lichtes zu übertragen, und er nimmt an, daß der Ausfall wie die übermäßige Funktion solcher Sensibilisatoren zu pathologischen Veränderungen der verschiedensten Art Veranlassung geben können.

Hausmann spritzte weißen Mäusen Lösungen schwach alkoholischen, kristallisierten Hämatoporphyrins ein. Dieselben wurden ohne Schaden vertragen, wenn die Tiere im Dunkeln gehalten wurden. Wurden sie aber nach der Injektion intensivem, an sich jedoch absolut nicht schädlichem Lichte ausgesetzt, so gingen sie rasch zugrunde. Bei weniger intensiver Beleuchtung zeigten sie besonders an unbehaarter Haut eine deutliche Dunsung und Rötung[3]).

---

1) „Wien. klin. Wochenschr." 1910, Nr. 49.
2) Ebenda 1908, Nr. 44.
3) Ebenda 1909, Nr. 52.

Im Anschlusse an diese Untersuchungen weist Hausmann auf die Bedeutung dieser Sensibilisationen besonders für die Pellagra hin. Solche Sensibilisatoren können dem Körper von außen zugeführt (Pellagra, Buchweizenkrankheit) oder auch im Körper selbst gebildet werden (wie Hämatoporphyrin), oder es können endogene und exogene Sensibilisation zusammentreffen. Unter dem Einflusse der Sensibilisatoren könnten sich im Organismus auch Toxine bilden, welche für die späteren Symptome veranlassend werden [1]).

Klinische und experimentelle Beobachtungen haben gelehrt, daß durch die intensive kurzwellige Strahlung vieler moderner Lichtquellen Entzündungen der Bindehaut und Hornhaut (die sogen. elektrische Ophthalmie) sowie Netzhautveränderungen hervorgerufen werden können. Für allgemeine Beleuchtungszwecke wird ein Schutz der Augen vor Blendung durch indirekte Beleuchtung, welche dem Arbeitstische eine diffuse, dem Tageslichte möglichst gleichkommende Helligkeit verleiht, erreicht. Bei allen Untersuchungen und Hantierungen am elektrischen Lichtbogen, bei der Quecksilberquarzlampe, bei autogener Schweißung, in Gießereien, Glasfabriken und dort, wo der Zwang vorliegt, von der Sonne beschienene, stark reflektierende Flächen zu betrachten, ist aber der Gebrauch von Euphos-Hallauer-Schottschen Gelb- und Neutralschutzbrillen zu empfehlen [2]).

Joubert behandelte hartnäckige Fußgeschwüre bei Krampfadern mit Sonnenlicht. Täglich wurde das vorher gereinigte Geschwür 15 bis 30 Minuten belichtet, dann leicht verbunden. Der Erfolg war vorzüglich [3]).

Nach Untersuchungen V. Casemirs [4]) beeinflussen die Röntgenstrahlen die Zellen des Bohnenkeims direkt; sie bringen die Zell- und Kernteilung vollständig zum Stillstand und rufen erhebliche Degenerationserscheinungen an der Zelle, besonders aber am Zellkern, hervor. Da diese Wirkungen ohne Latenzstadium eintreten, müssen die Zellen der Bohnenkeimlinge für Röntgenstrahlen überaus empfindlich sein. Dies entspricht der außerordentlichen Wachstumstendenz des lebhaft proliferierenden Urmeristems, des Keimgewebes der Pflanzen. Der Kern mit seinem Chromatingerüste bildet den Hauptangriffspunkt für die Röntgenstrahlen, denn die Karyokinese hört auf, und es tritt Kernzerfall und Kernschwund ein, bevor an den Zellen selbst schwerere degenerative Veränderungen sichtbar werden.

---

1) „Wien. klin. Wochenschr." 1910, S. 1287.
2) Prof. L. Bach, Jahresbericht für ärztliche Fortbildung 1910.
3) „Lyon médical", Juli 1910.
4) „Medizin. naturw. Arch.", Bd. 2, Heft 3.

Wie im Vorjahre mitgeteilt, konnte G. Schwarz durch Versuche beweisen, daß die Empfindlichkeit der Haut gegenüber den Röntgen- und Radiumstrahlen durch Kompression beträchtlich herabgesetzt werde. F. H. Schmidt konstatierte, daß auch durch künstliche Blutstauung die Radiosensibilität sich verringern lasse[1]). Im weiteren Verlaufe seiner Untersuchungen beobachtete nun Schwarz, daß an einer Hautstelle, zu welcher er durch Luftverdünnung innerhalb einer darüber gestülpten Glasglocke Blut angesaugt hatte, die Reaktion auf eine bestimmte Radiumbestrahlung nach einer kürzeren Latenzzeit eintrat, rascher und milder verlief als jene, welche nach der gleichen Bestrahlungsdosis auf einer nicht gesaugten Hauptpartie auftrat[2]).

Dohan und Selka berichteten über gute Heilerfolge bei Röntgenbestrahlungen von chronischem Gelenkrheumatismus. In elf Fällen konnten dieselben eine bedeutende Besserung der Schmerzen und Beweglichkeit erzielen und erklären dieselbe teils durch die Fermentwirkung, die bei der Zerstörung der weißen Blutkörper auftritt, teils durch direkte Einwirkung der Strahlen auf die Gewebe[3]).

Bardachzi[4]) und M. Fränkel[5]) beobachteten so wie Albers-Schönberg einen sehr günstigen Einfluß der Röntgenstrahlen auf Geschwülste der weiblichen Unterleibsorgane.

Mentrier, Touraine und Malleh wollen gefunden haben, daß Röntgenbestrahlungen der Lebergegend auf den Fortschritt der Zuckerharnruhr (Diabetes) einen entschieden günstigen Einfluß ausübten[6]).

Bei vier Angestellten der Veifa-Werke in Aschaffenburg (Fabrik von Röntgenapparaten) will B. Wiesner eine frühzeitige allgemeine Verknöcherung der Rippenknorpel als eine neue Berufsröntgenschädigung festgestellt haben. Dieselbe betraf Männer im Alter von 28 bis 45 Jahren, die sich sehr oft Durchleuchtungen ausgesetzt hatten[7]).

Schwarz und Werner hatten beobachtet, daß das Lezithin der Hühnereier unter dem Einflusse der Radiumstrahlen zerfällt. Schwarz glaubt, daß die Lipoiden den primären Angriffspunkt der Strahlen bilden. Diesen Angaben widersprach jedoch Wohlgemuth, welcher behauptete, daß reines Lezithin von Radium nicht zersetzt werde. Auch Neuberg meinte, daß die

---

1) „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenst. 1909, Nr. 24.
2) „Wien. klin. Wochenschr." 1910, Nr. 11.
3) 6. Röntgenkongreß 1910. Berlin.
4) Wissensch. Ges. d. Aerzte in Böhmen, 17. Juni 1910.
5) „Die Therapie der Gegenwart", Juli 1910.
6) „Tribune médicale", 4. Dezember 1909.
7) „München. med. Wochenschr." 1910, Nr. 21.

Radiumstrahlen nur die normale Antolyse beschleunigen, indem sie entweder die antolytischen Fermente direkt aktivieren, oder durch Vernichtung aller für den Lebensprozeß wichtigen Fermente die Zellen zum Absterben bringen und der Antolyse zuführen. Im letzten Jahre wiesen Mesernitzky und Orlow nach, daß sowohl Lipoide wie auch andere noch wenig labile Substanzen von Radiumstrahlen direkt, d. h. ohne Vermittlung von Fermenten, zersetzt werden können. Mesernitzky erhielt bei gekochten Eiern genau dieselben Unterschiede wie bei frischen, was die Unhaltbarkeit der Neubergschen Hypothese beweist, da die Fermente durch das Kochen vernichtet werden. Orlow fand dagegen, daß, wenn verschiedene Paraffine, Zeresin, Spermazet, Bienenwachs, Palmitinsäure, Stearinsäure usw. den Wirkungen der Radiumstrahlen in geschlossenen Gefäßen ausgesetzt wurden, sie an Gewicht ab, die freie Kohlensäure hingegen an Gewicht zunahm, und zwar um so viel, als dem Kohlensäuregehalte der unter dem Einflusse der Strahlen verschwundenen Substanz entsprach[1]).

Einen Fortschritt in der Radiumtherapie stellen die von Wickham, Degrais[2]) und Bayet[3]) empfohlenen Filtrationsverfahren dar. Indem sie dem Bestrahlungskörper dickere oder dünnere Schichten von Kautschuk-, Aluminium- oder Bleiplatten vorschalten, eliminieren sie nach Bedarf die oberflächlich wirksamen α-oder β-Strahlen, so daß nur die stark penetrationsfähigen, die Oberfläche nicht schädigenden γ-Strahlen in der Tiefe der Gewebe zur Geltung kommen.

Zwecks der Behandlung eines Magenkrebses mit Radium wurde von Gaultier, Labey, Wickham und Degrais eine permanente Magenfistel angelegt und eine Kautschuksonde eingeführt, in der sich eine Glasröhre befand, die 0,01 g reines Radiumsulfat in einer Bleihülle von $^1/_{10}$ mm Dicke enthielt. Gleichzeitig wurde von außen, dem Sitze der Geschwulst entsprechend, ein Bestrahlungskörper von 12 qcm Oberfläche appliziert, welcher 0,12 g Radiumsulfat in einer 3 mm dicken Bleihülle enthielt; später wurde zur Erzielung gewisser Tiefenwirkungen 0,05 g reines Radiumsulfat in einer $^1/_2$ mm dicken Silberhülle angewendet. Die Behandlung erzielte eine beträchtliche Verkleinerung der Geschwulst, Abnahme der Schmerzen, Wiederkehr des Appetits, Aufhören der Blutungen. Nach Verschließung der Magenfistel nahm der Kranke um 15 kg an Gewicht zu[4]).

---

1) Werner, „München. med. Wochenschr." 1910, Nr. 37.
2) „Radiumtherapie", Berlin 1910.
3) „Le Radium ses effets thérapeutiques", Brüssel 1911.
4) „Gaz. med. des hôp." 1910, Nr. 16.

Bei etwa 50 Prozent von 130 Fällen von bösartigen Neubildungen erzielte A. Caan mit Radiumapplikation einen nennenswerten Erfolg (Verflüssigung, Erweichung und Schrumpfung der Geschwülste, Hebung des subjektiven Befindens). Die mit anderen Methoden kombinierte Behandlung ist der alleinigen Radiumbehandlung vorzuziehen[1]).

Geheimrat Professor Czerny und Dr. Caan haben im Heidelberger Samariterhause das Charlottenburger Radiogenol und das Kreuznacher Radiol zur Behandlung vorgeschrittener inoperabler krebsiger Neubildungen verwendet. Es wurden den Patienten je 10 bis 40 ccm, bei Einzeldosis von 2 ccm eingespritzt. Noch nach 4 Monaten zeigte das im Körper befindliche Radiumpräparat seine radioaktiven Eigenschaften. Manche Tumoren (z. B. bösartige Lymphdrüsengeschwülste) zeigten rasche Rückbildung, andere, wie Krebse, erweichten und zerfielen; vollkommen geheilt wurde aber mit diesem Verfahren nicht ein einziger Fall, abgesehen von kleinen Hautkrebsen. Nachteilige Allgemeinerscheinungen wurden bei dieser Behandlung nicht beobachtet[2]).

Auch Henry T. Butlin[3]) scheinen die Erfolge der Radiumbehandlung bei fressendem oberflächlichen Hautkrebse von kleiner oder mittlerer Ausdehnung am günstigsten zu sein. Bei tieferen Geschwüren, auch von kleinsten Dimensionen, ist in Fällen, wo eine Operation möglich ist, die Radiumbehandlung als Ersatz der Operation nicht geeignet. Ebenso wenig ist durch die Radiumbehandlung des primären Krebsherdes eine Beeinflussung der miterkrankten Drüsen zu erwarten. Die Leukoplakie, eine oft zu Krebserkrankungen führende Verdickung der Mundschleimhaut, konnte auch durch Radiumbehandlung keiner endgültigen Heilung zugeführt werden.

Die Berichte über die bei den Radiumemanationskuren erzielten Heilerfolge lauten im allgemeinen ziemlich günstig. Es werden zwar diese Erfolge von einigen Autoren (Wichmann[4]), Plate[5])) bezweifelt, die meisten Autoren aber (Laqueur[6]), Löwenthal[7]), Davidsohn[8]), Fürstenberg[9]), Nagel-

---

1) „Beitr. f. klin. Chirurgie", Bd. 65, Heft 3.
2) „Deutsche med. Wochenschr." 1909, Nr. 51.
3) „The Lancet", 13. November 1909.
4) Aerztl. Verein in Hamburg, ref. in „München. med. Wochenschr." 1909, Nr. 4.
5) Ebenda.
6) Balneologenkongreß, März 1907.
7) „Berl. klin. Wochenschr." 1906, Nr. 46; 1907, Nr. 35; „Die Umschau" 1908.
8) „Deutsche med. Wochenschr." 1908, Nr. 38.
9) Ebenda, Nr. 52.

schmidt[1]), Riedel[2]), Strasser und Selka[3]), Mannels und Hellmann[4])) haben verhältnismäßig gute Heilerfolge bei chronischem Gelenk- und Muskelrheumatismus, bei chronischer Gicht, bei Neuralgien und Ischias, hier und da auch bei Tabes (Gottlieb[5]), Strasser und Selka), Stirn- und Oberkiefererweiterung, Blasenkatarrh (Nagelschmidt), Herzfleischentzündung (Löwenthal) und selbst von Diabetes (Poulson[6]) beobachtet. Professor Karl von Klecki hat im Schuljahr 1906 in der Krakauer medizinischen Klinik bei 31 Krankheitsfällen eine Reihe bemerkenswerter Versuche mit Radiogenwasser gemacht[7]), und zwar betrafen diese Fälle verschiedene Formen des akuten und chronischen Rheumatismus, der Gicht, Ischias, von Neuralgien, Rückenmarksaffektionen, Nervenschwäche, Magen- und Darmneurosen. Die Resultate waren: Zwei Heilungen, 22 Besserungen und bei 7 Fällen versagte die Kur. Klecki beurteilt diese Resultate sehr skeptisch, indem einerseits ein Zusammenhang zwischen auffallend schneller Beeinflussung des Leidens und Radiogenwasserdarreichung nicht immer mit Sicherheit erwiesen, andererseits aber auch auf die zahlreichen warmen Bäder zurückgeführt werden kann. Im Gegensatz zu Nagelschmidt konnte von Klecki von dem in den Organismus in theropeutischen Dosen eingeführten Radiogenwasser keinen in einer bestimmten Richtung konstanten Einfluß auf die Durchlässigkeit der Nieren für Eiweiß feststellen.

Gudzent wies nach, daß durch die Zerfallsprodukte der Radiumemanationen die im Blute von Gichtkranken als Mononatriummurat vorhandene Harnsäure in sehr viel löslichere Körper umgewandelt und dann weiter bis zu Kohlensäure und Ammoniak zersetzt wird. Fofanow spritzte Aufschwemmungen von Mononatriummurat Tieren unter die Haut und beobachtete, daß dann Radiumemanationen entzündungswidrig wirkten. Die Radiumemanation wirkt nach den Versuchen Gudzents und Löwenthals aktivierend auf die Fermente des Purinstoffwechsels, sie löst und zerstört Mononatriummurat nicht nur in vitro, sondern auch im menschlichen Organismus[8]).

H. Jansen ermittelte, daß die gerade erforderliche Dosis zur Sterilisation einer frisch gesäten Oberflächenkultur von

---

1) „Berl. klin. Wochenschr." 1908, Nr. 11. — „Biochem. Zeitschr." 1908.
2) „Med. Klinik" 1908, Nr. 12.
3) Ebenda, Nr. 28.
4) „Zeitschr. f. phys. u. diät. Therapie", September 1910.
5) „Prager med. Wochenschr." 1908, Nr. 15
6 „Arch. f. exper. Path. u. Pharm." 1908. S. 443.
7) „Wien. klin. Wochenschr." 1910, Nr. 15.
8) „Med. Klinik" 1910, Nr. 42.

Bac. prodigiosus bei 345 Macheeinheiten pro 1 ccm Luft liegt. Die sicher tödliche Dosis liegt bei etwa 400 Macheeinheiten. Erst nach 48 stündiger Einwirkung dieser radiumemanationshaltigen Luft wurde absolute Sterilisation erzielt. Die geringste Dosis Emanation, welche eine eben erkennbare Wirkung auf Bakterien hervorruft, sind 127,5 Macheeinheiten[1]).

A. von Szendeffy und B. Augustin kamen bei ihren Versuchen zum Schlusse, daß die Kombination von radioaktiven Substanzen mit Jodmenthol sicher bakteriziert wirkt[2]).

Ueber Kopiermaschinen, Lichtpausapparate und dergl.

Von Eduard Kuchinka in Wien.

Die ohne Rast fortschreitende Industrie bringt es zuwege, uns stets mit einer Reihe von Neuerungen, Verbesserungen auf allen Gebieten menschlichen Schaffens zu erfreuen; was jetzt als brauchbar benutzt wird, kann in kürzester Frist als veraltet angesehen werden, wenn irgendein findiger Kopf eine wesentliche Vereinfachung oder Verbesserung ausheckt und des Weisen Ben Akibas „Alles schon dagewesen" zu schanden macht.

Auch in der Photographie werden alljährlich eine große Anzahl von Patenten auf alle erdenklichen Dinge erteilt, wovon ein Teil auf die maschinellen Kopiervorrichtungen entfällt, deren neueste Typen im nachstehenden besprochen werden sollen.

Den einfachsten Typ eines Kopierapparates stellt die kastenförmige, im Innern eine oder zwei Glühbirnen besitzende Vorrichtung dar, bei welcher das Kopierpapier durch einen Deckel an das Negativ angepreßt wird. Durch Herabdrücken eines Kontaktstiftes bringt man die weiße Glühbirne zum Aufleuchten, und die Expositionszeit wird durch das Herunterdrücken des Kontaktstiftes fixiert. Einen solchen Kopierapparat erhielt R. Walker (Wien) in Oesterreich patentiert, obschon die Einzelheiten seiner Erfindung bekannt sind. Den kastenförmigen Bau finden wir u. a. bei Hüttigs Lloyd-Kopierapparat, den Kontaktstift bei der für Rollenpapier bestimmten Kopiermaschine „Elfit" von Hermann Büßer in Dresden, in etwas abgeänderter Form bei Marions „Renaud-Apparat", den mehrfach geteilten Preßdeckel bei Kolbe & Schulzes Schnellkopierapparat „Auto".

---

1) „Zeitschr. f. Hygien. u. Infektionskrankh.", Bd. 67, S. 135.
2) „Pest. med. chirurg. Presse" 1910, Nr. 23.

Im Wesen und in der Ausführungsform ähnlich ist der photographische Kopierapparat mit Reflektor (Fig. 58) von Fritz Hoffmann in Dortmund (D. R. G. M. Nr. 439648).

Dieser Kopierapparat besteht aus einem rechteckigen Holzkasten *a* mit aufklappbarem Deckel *b*. Im dem Kasten *a* ist ein im Querschnitt viereckiger Trichter eingebaut, welcher aus vier schräg stehenden, konisch zulaufenden Platten *c*, *c* und *d*, *d*, sowie einer Grundplatte *e* gebildet wird. Am Grunde des Trichters sind drei Glühlampen *f*, *f* und *g* in geeigneter Weise befestigt, von denen die seitlichen Lampen *f*, *f* in weißem Licht leuchten, während die mittlere Lampe *g* eine rote Glühbirne besitzt. Die Innenwände des Trichters sind weiß lackiert, so daß er als Reflektor wirkt und sehr gleichmäßiges Licht auf das Negativ wirft. In der Mitte des Trichters ist noch eine Mattscheibe *i* angeordnet, um die Gleichmäßigkeit des Lichtes zu erhöhen. Die Mattscheibe *i* ist durch einen Schlitz *o* des Gehäuses nach außen durchgeführt und kann hier mittels einer Handleiste *p* herausgenommen bezw. eingeschoben werden („Phot. Ind." 1911, S. 296).

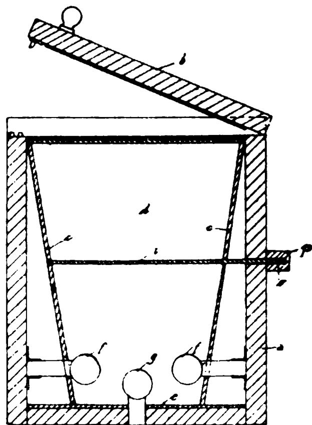


Fig. 58.

Nicht viel abweichend ist der Schnellkopierapparat „Expreß", dessen Anordnung Fig. 59 zeigt, von Julius Müller in Bärenstein, Bez. Chemnitz i. Sa.

Ein Kopierapparat, bei welchem statt Gasglühlicht oder elektrischem Licht das angeblich „reinlichere" Magnesiumbandlicht verwendet wird, ist der von der Olson Photo Machine Co. in Plattsmouth (Nebraska, V. St. A.) in den Handel gebrachte „Olson Magnesium Printer", dessen einfache Ausführungsform Fig. 60 erkennen läßt.

Marions (London) „Renaud"-Schnellkopiervorrichtung, ausführlich beschrieben in diesem Jahrbuche für 1906, S. 213, scheint in dem „Good Rapid Printer", jedoch mit vergrößerter Auflagefläche, ihre Wiedergeburt zu feiern. Fig. 61 veranschaulicht Marions „Good Rapid Printer", der für Bromsilber- oder Gaslichtpapier gebraucht werden kann.

Bei dem von der Firma R. Chasté in Magdeburg hergestellten Schnellkopiermaschine „Mono“, Modell I (Fig 62), legt man durch Aufheben der roten Scheibe die Leitungsschnur in den Schlitz und die elektrische Birne auf den im Kasten befind-

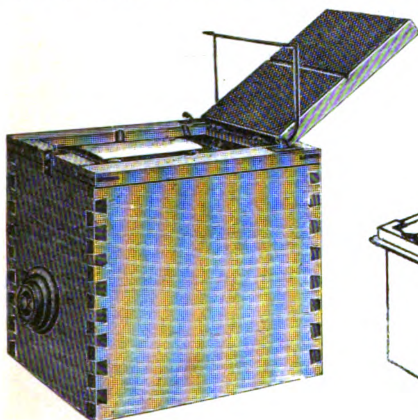


Fig. 59.

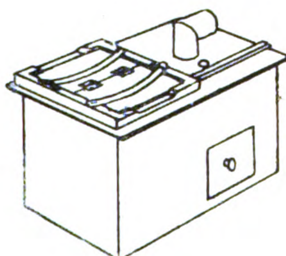


Fig. 60.

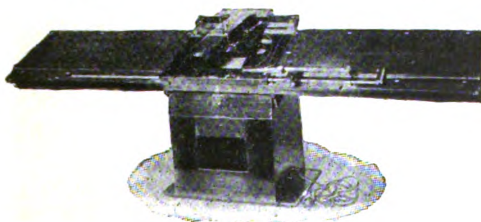


Fig. 61.

lichen Blechständer. Dann legt man das Negativ in den Kopierrahmen, darauf beim Halten auf der roten Scheibe das lichtempfindliche Papier, drückt den Deckel mit der Hand fest an, schiebt auf die weißerleuchtete Mattscheibe und kopiert auf diese Weise das Bild.

Bei kleineren Aufnahmen verwendet man eine dünne Glasscheibe und legt darauf das kleinere Negativ, welches man mit Papierecken anklebt. — Eventuell kann man auch die Hälfte des

Deckels verwenden, und dieserhalb ist die Feder zum Festhalten der einen Hälfte angebracht. — Im übrigen genügt ja das einfache Aufdrücken mit der Hand, um die Kopien herzustellen.

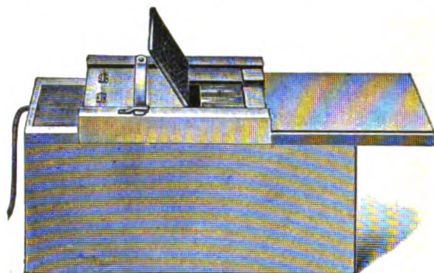


Fig. 62.

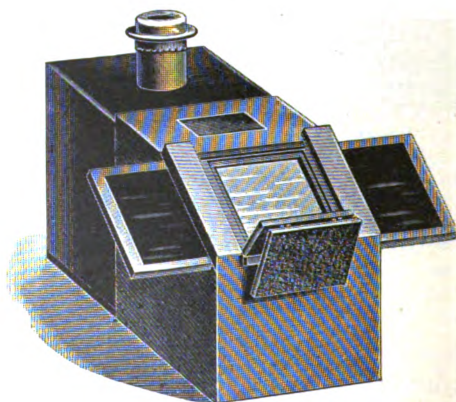


Fig. 63.

Mono II (Fig. 63) ist für Gas-, Petroleum-, Spiritus- und Benzinlicht eingerichtet und mit schiefer Auflagefläche versehen. Beide Apparate werden für 13 × 18, 18 × 24 und 24 × 30 cm gebaut.

Besaßen die vorstehend erwähnten Vorrichtungen eine wagerechte Auflagefläche, so findet man beim „R. O. C. Post Card Printer“ der Eastman Co. in Rochester einen solchen mit senk-

rechter Auflagefläche, der zum Kopieren von Postkarten bestimmt ist und sowohl bei Tages- als auch bei künstlichem Licht verwendet werden kann; der Apparat trägt im Innern die aus zwei Flügeln (ähnlich dem Guerry-Momentverschluß) bestehende Exponiervorrichtung. Der Preis des „Post Card Printers" beträgt 7,50 Dollar.

Eine Rapid-Bromsilberkopiermaschine mit schräger Auflagefläche für elektrisches Licht, die automatisch betätigt wird, ließ sich Hubert Frank Byerley in Southsea (England) unter Nr. 13972 am 15. Juni 1909 in England patentieren; eine ausführliche Beschreibung ist in „The Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 537, enthalten.



Fig. 64.

Eine automatisch betriebene Kopiermaschine ist die „Photo-Autopreß" der G. M. Dye Printing Machine Co. in Minneapolis (U. S. A.). Diese Maschine ist mit einem Elektromotor ausgestattet, besitzt eine Zeitkontrolluhr und wird mit elektrischem Licht beleuchtet; sie ist bloß zum Kopieren eingerichtet und in Fig. 64 abgebildet.

Ellis Graber in Tunbridge Wells (England) fertigt folgende Kopierapparate, welche für Großbetrieb eingerichtet sind:

Grabers automatische Exponier- und Schneidemaschine mit horizontaler Auflagefläche kann ebenfalls für Gaslicht- oder Bromsilberpapier benutzt werden; sie bedruckt das lichtempfindliche Papier in Form von Rollen. Es können 7 bis 14 Negative verwendet werden, mit welchen man eine tägliche Leistung von 50000 bis 100000 Postkarten erzielt. Jedes Negativ wird durch eine separate Lampe beleuchtet, welche sich je nach der Dichte des Negativs verstellen läßt. Die Maschine schneidet die belichteten Karten in Bogen von 7, 14 oder 28 Stück; die Belichtungszeit läßt sich automatisch regulieren. Die Maschine kann mit der Hand wie auch durch elektrische oder eine andere Kraft betrieben werden.

Eine andere Maschine desselben Etablissements ist „The New Graber", eine kombinierte automatische Exponier-

Typendruck- und Schneidemaschine für Bromsilber- und Gaslichtpostkarten und -Papier. Sie gestattet, bis zu 1000 Postkarten in der Stunde zu belichten und zu drucken, und schneidet die Karten von den Rollen in passenden Längen für die Entwicklung. Als Lichtquelle kann Gas- oder elektrisches Licht benutzt werden; der Antrieb der Maschine erfolgt mit der Hand.

Graber bringt ferner für Kilometerphotographie eine automatische Maschine zum Entwickeln, Waschen und Fixieren auf den Markt.

Eine Schnellkopiermaschine für Bromsilberpapier wurde George Albert Ley (827, Marietta Street) in South Bend (Ind., U. S. A.) unter Nr. 2369 am 31. Januar 1910 in England patentiert.

Diese kastenförmige Maschine besitzt eine schräge Auflagefläche, geteilten Preßdeckel und ist in der Patentbeschreibung für elektrische Beleuchtung angegeben. Eine ausführliche Schilderung der Leyschen Maschine (mit Figuren) bringt „The Brit. Journ. of Phot." 1911, S. 161.

Ein englisches Patent Nr. 28440 vom 6. Dezember 1909 erhielten Alexander Good und Richard Lang Sims auf eine elektrisch beleuchtete Schnellkopiermaschine mit schiefer Auflagefläche. Durch einen Kontaktknopf erfolgt die Belichtung. Eine ausführliche Beschreibung mit Figur ist in „The Brit. Journ. of Phot." 1911, S. 8, enthalten.

Ferner erhielten amerikanische Patente auf Kopiermaschinen: William J. Harris in Pittston (U. S. A.) unter Nr. 981558 vom 10. Januar 1911, Albert H. Fretter und Aura C. Marsh in Medina (Ohio, U. S. A.) unter Nr. 982557 vom 24. Januar 1911.

Ein Vorschlag zur Verbindung des Aktinometers mit dem Sucher bei der photographischen Kamera.

Von Prof. Dr. Jaroslav Milbauer in Prag.

Die Hindernisse, welche ein jeder Anfänger in der Photographie zu überwinden hat, bestehen hauptsächlich in der Beurteilung der richtigen Belichtungsdauer. Eine ganze Reihe zahlreicher Vorschläge von verschiedenen Expositionstabellen, Photometern, Meßapparaten und vieler anderer weist darauf hin, daß viele, welche imstande waren, die obenerwähnten Hindernisse schätzen zu lernen, danach bestrebt sind, dieselben auf Grund ihrer Erfahrungen zu beseitigen, und diejenigen, welche

am schweren Wege des Anfanges sich nicht gerade glücklich fühlen, zu unterstützen.

Auf Grund meiner eigenen Erfahrungen bin ich der Meinung, daß in der Hand des Anfängers sich diejenigen Apparate am besten bewährten, welche auf dem Prinzip der direkten Beobachtung der Belichtungsintensität des zu photographierenden Gegenstandes, wie z. B. das Aktinometer der Firma Heyden, konstruiert sind. Solche Vorrichtungen sind jedoch nicht ohne Nachteil. So ein Apparat muß in einem separaten Schutzetui mitgetragen werden, was besonders auf Reisen sich unangenehm fühlen läßt. Ich glaube, daß eine Abhilfe nicht schwer wäre,

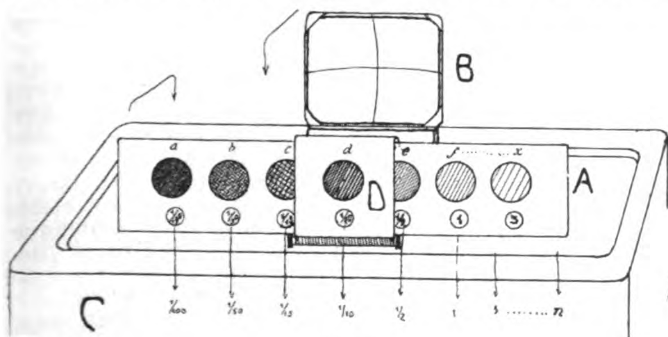


Fig. 65.

denn erlaubt es die Konstruktion der Kamera, so läßt sich ein Aktinometer direkt mit dem Sucher verbinden.

Nachstehend erlaube ich mir die Frage mit einigen Worten zu erörtern (siehe auch Fig. 65):

In einer rechtwinkligen, in *D* verschiebbaren Platte *A* befinden sich in gleichen Distanzen einige Oeffnungen *a* bis *x*, welche mit blaufarbigen, von dunkelster bis zur hellsten, Glasscheiben verdeckt sind. Durch diese kann man nun das gewählte Objekt im Newtonschen Sucher in der Weise beobachten, daß man vom lichtesten bis zum dunkelsten Scheibchen durch Verschieben der Platte *A* so lange hinwegschreitet, bis die in Betracht kommenden Details verschwinden. Die Beobachtungsscheiben sind mit entsprechenden, die Expositionsdauer für die ganze Blendenöffnung angebenden Zahlen versehen. Die Objektivblenden sind dann z. B. mit Zahlen 1 bis 24 in der Weise bezeichnet, daß deren Multipla mit jenen, welche die Belichtung

bei der offenen Blende anweisen, die Exposition für die entsprechend kleineren Blendenweiten angeben. Die ganze Vorrichtung samt Sucher läßt sich in die Ebene des Oberteiles der Kamera umklappbar anbringen (C), so wie es übrigens bei den meisten Klappkameras eingerichtet ist.

Ueber Lichthöfe.

Von Prof. Dr. W. Scheffer in Berlin.

In der Umgebung hell beleuchteter Schichtstellen bemerkt man störende Lichtwirkungen. Alle photographischen Schichten sind trübe Medien, in denen das Licht mehr oder weniger diffus zerstreut wird, je nach dem Grade ihrer Trübung. Jede beleuchtete Schichtstelle wird ihrerseits leuchtend, d. h. sie wirkt ähnlich wie eine Lichtquelle. Die von einer hell beleuchteten und infolgedessen strahlenden Bildstelle ausgehenden Lichtrichtungen haben natürlich mit der vom Objektiv erzeugten Abbildung direkt nichts zu tun, ihre Wirkung wird also das Bild stören. Störende Lichtrichtungen können in der Schicht und im Schichtträger entstehen. Die Wirkung aller störenden Lichtrichtungen wollen wir im folgenden mit dem Sammelbegriff „Lichthof“ bezeichnen.

Unter Lichthof versteht man noch eine Reihe von Erscheinungen ähnlicher Art, die im Objektraum, im Objektiv oder im Apparat, z. B. in den Kassetten, ihre Ursache haben können. Wir haben uns hier zunächst nur mit den störenden Lichtrichtungen zu beschäftigen, die in der Schicht und im Schichtträger entstehen. Wir haben hier zwei Formen von Lichthof zu unterscheiden:

1. Die beleuchtete Schichtstelle bestrahlt die ihr zunächstliegenden Schichtteile direkt. Sie erzeugt so in ihrer Umgebung einen Hof, dessen Schwärzung dicht bei der primär beleuchteten Schichtstelle am größten ist. Die Schwärzung dieses Lichthofes nimmt nach außen sehr rasch ab, und seine Ausdehnung ist verhältnismäßig gering.

2. Die zweite Form des Lichthofes entsteht durch Totalreflexion an der Rückseite der Platte. Die belichtete Schichtstelle sendet weit geöffnete Strahlenkegel zur Rückseite der Platte. Ein Teil dieser Kegel wird total reflektiert und gelangt wiederum in die Schicht. Die beiden Erscheinungen haben für die praktische Photographie eine ganz verschiedene Bedeutung. Der Einfachheit halber wollen wir den direkt in der Schicht entstehenden Lichthof „D-Lichthof“ nennen und den durch Reflexion

von der Rückseite erzeugten den „R-Lichthof". Der D-Lichthof ist, wie Mees und der Verfasser gezeigt haben, maßgebend für das Auflösungsvermögen der photographischen Schicht. Es ist möglich, die beiden Erscheinungsformen des Lichthofes getrennt voneinander darzustellen. Die Fig. 66 u. 67 zeigen die Erscheinungen. In Fig. 66 ist der Typus des D-Lichthofes dargestellt und in Fig. 67 der Typus des R-Lichthofes. Die beiden Platten sind mit dem in der „Phot. Rundschau" 1910 beschriebenen Röhrenphotometer hergestellt. Die Belichtungsintensitäten wurden

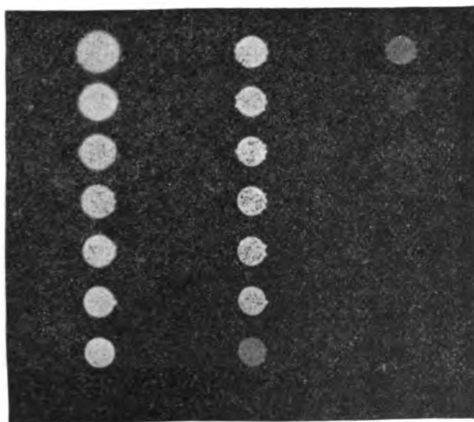


Fig. 66.

so gewählt, daß die Schwärzung des ersten Feldes einer Reihe der Schwärzung des letzten Feldes der vorhergehenden Reihe gleich ist. Beim D-Lichthof sehen wir eine scharf begrenzte Verbreiterung der Felder. Der Lichthof, der diese Verbreiterung darstellt, geht ohne scharfe Abgrenzung in das primär beleuchtete Feld über. Der Intensitätsabfall dieses Lichthofes ist ein sehr steiler, er ist infolgedessen nach außen ziemlich scharf abgesetzt. Messungen ergeben, daß die durch Diffusion in der Schicht direkt entstehende Verbreiterung nach einer arithmetischen Reihe wächst, proportional den Exponenten der Belichtung. Die Verbreiterung muß also durch eine gerade Linie darstellbar sein, da die Belichtungsstärke beim vorliegenden Photometer in geometrischer Reihe ansteigt. Die Mittelpunkte der gleich großen

Löcher liegen beim vorliegenden Photometer in einer Linie. Fig. 68 zeigt diese Erscheinung schematisch. Bei Platten vom reinen D-Typus kann man in der Tat eine Gerade ziehen, die die gemeinsame Tangente A ist für alle durch Diffusion verbreiterten Kreise. Sie ist zugleich Tangente des letzten, nicht durch Diffusion verbreiterten Kreises. Die Tangente B berührt

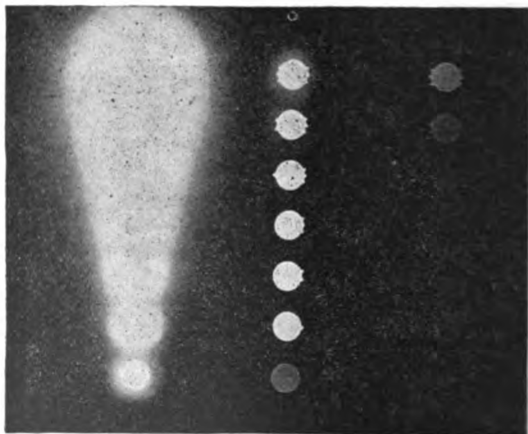


Fig. 67.

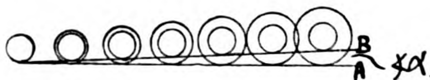


Fig. 68.

die primär beleuchteten gleich großen Kreisfelder. Der Winkel, den die Tangente A mit der Tangente B bildet, ist ein Maß für das Zunehmen des D-Lichthofes bei der betreffenden Schicht. In Fig. 66 kann man durch Anlegen eines Lineals diese Erscheinung auf einfache Weise feststellen.

Wie schon oben erwähnt, ist diese Diffusion in der Schicht maßgebend für das Auflösungsvermögen photographischer Schichten. Wenn der Winkel α gleich Null wird, so ist das Auflösungsvermögen der Platte unabhängig von der Belichtung. Das ist nur der Fall, wenn die Schicht keine Trübung zeigt,

oder wenn sie undurchsichtig ist. Je geringer die Trübung und je größer die Lichtabsorption in der Schicht, desto kleiner wird der Winkel zwischen *A* und *B*.

Den D-Lichthof sieht man gelegentlich sehr gut, wenn man Photometerplatten von der Rückseite betrachtet. Fig. 70 ist die Aufnahme einiger stark belichteten Photometerfelder, die mit einem typischen D-Lichthof umgeben sind. Die Aufnahme ist in auffallendem Licht gemacht. Die primär beleuchteten Felder sehen, von der Glasseite aus betrachtet, heller aus als der sie umgebende D-Lichthof und sind scharf von ihm abgesetzt.

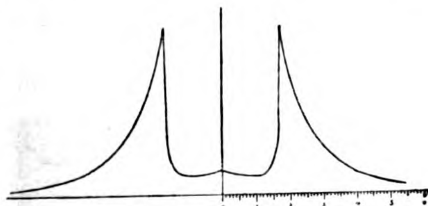


Fig. 69.

In durchfallendem Licht ist von dieser scharfen Abgrenzung nichts zu sehen. Natürlich müssen die Platten für derartige Versuche frei vom R-Lichthof gemacht werden. Bei dem Versuch, dessen Ergebnis in Fig. 70 dargestellt ist, wurde die Glasseite der Platte mit einem Lichthofschutzmittel bestrichen.

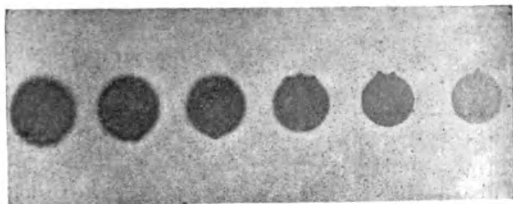


Fig 70.

Der R-Lichthof entsteht durch Spiegelung von der Rückseite der Platte, und zwar durch Totalreflexion. Drecker hat in seiner wichtigen Arbeit über Lichthöfe im ersten Band der „Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie“ die Intensitätsverhältnisse des Lichthofes berechnet und graphisch dargesellt. Fig. 69 ist eine Wiedergabe der Dreckerschen Intensitätskurve. Man sieht, daß das partiell reflektierte Licht nur eine verhält-

nismäßig sehr geringe Intensität hat. Sobald der Grenzwinkel erreicht wird, steigt die Beleuchtungsstärke erheblich an, und diese Kurve erklärt ohne weiteres die Erscheinungen des Lichthofes, die man um kleine, stark beleuchtete Bildpunkte herum bekommt. Fig. 71 zeigt eine derartige Lichthofbildung. Die Formeln sind in der Dreckerschen Arbeit gegeben.

Um ein stark beleuchtetes Feld von gewisser Größe bildet sich ein scharf begrenzter, direkt an das Feld anschließender Ring, der bei wachsender Belichtung nicht an Breite zunimmt, sondern nur an Dichtigkeit. In Fig. 67 ist dieser Ring als erster sichtbarer Anfang des Lichthofes deutlich zu sehen. Dieser

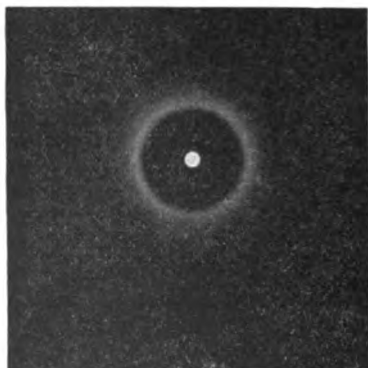


Fig. 71.

Ring ist bei den mit meinem Photometer hergestellten Lichthofversuchen gewöhnlich bei den ersten zwei bis drei mit R-Lichthof behafteten Feldern zu sehen. Bei den stärker beleuchteten Feldern ist er nicht mehr scharf abgesetzt. Es ist der Ort der von der Rückseite reflektierten Maxima. Er zeigt überall die gleiche Schwärzung. Fig. 72 erklärt die Entstehung dieser Erscheinung. CD ist ein gleichmäßig stark beleuchtetes Feld der Schicht. Von jedem Punkte in CD wird ein Maximum von der Rückseite in die Schicht hineingespiegelt. Die maximale Breite des Ringes BC ist unabhängig von der Größe der beleuchteten Schichtstelle, wenn dieselbe ebenso groß oder größer ist wie BC. Sie ist aus der Formel in der Fig. 72 zu ersehen. Sie beträgt ungefähr das Doppelte der Plattendicke bei Glas. Die Formel gibt zugleich den Abstand des feinen M-Ringes, der

um eine sehr kleine beleuchtete Schichtstelle herum entsteht, in einiger Entfernung von dieser. Wenn die beleuchtete Schichtstelle kleiner wird wie BC, dann wird auch die Breite des Ringes entsprechend kleiner (vergl. auch Fig. 71). Die Breite des bei richtig gewählter Belichtung scharf abgesetzten Ringes entspricht dem Durchmesser des beleuchteten Plattenstückes, vorausgesetzt, daß dieses klein genug ist.

Diesen durch das Maximum der Kurve von Drecker erzeugten Lichthof wollen wir den M-Lichthof nennen. Er stellt das hellste Stück des R-Lichthofes dar. Bei eben beginnendem Lichthof ist er sehr deutlich, bei zunehmender Belichtung verschwindet er, wie die Figuren zeigen, in der Verbreiterung des Lichthofes, die durch die, auf das Maximum nach außen

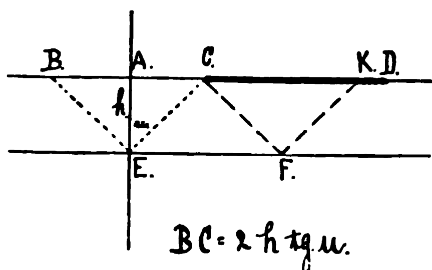
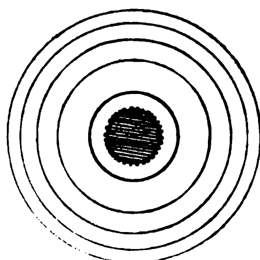


Fig. 72.


Fig. 73.

folgenden, geringeren Intensitäten erzeugt wird. Auf der Platte kann man diese Erscheinung in durchfallendem Licht natürlich viel weiter verfolgen, als das durch die Reproduktion sichtbar gemacht werden kann. Fig. 73 zeigt schematisch die verschiedenen Formen des Lichthofes um ein primär belichtetes ausgedehntes Feld. Die gestrichelte Kreisfläche stellt die primär beleuchtete Schichtstelle dar. Der dicht an derselben liegende punktierte Kreis deutet den durch Diffusion in der Schicht direkt ohne Vermittelung der Rückseite entstehenden D-Lichthof an. Der stark ausgezogene Kreis ist der ringförmige M-Lichthof der Maxima, der bei genügender Größe des beleuchteten Feldes seine größte Ausdehnung erreicht. Eine weitere Vergrößerung des Feldes vergrößert die Breite des M-Lichthofes nicht. Die fein ausgezogenen größeren Kreise bedeuten die Wirkung der in größeren Winkeln einfallenden, von der Rückseite total reflektierten Strahlen. Ihre Wirkung vergrößert natürlich bei zunehmender Belichtung den Durchmesser des Lichthofes.

In der „Phot. Rundschau" 1910, Heft 1 und 3, habe ich bebereits angegeben, daß man in dem „Schwellenwert des Lichthofes" ein direktes einfaches Maß für die Lichthoffreiheit einer Trockenplatte hat. Man kann mit Hilfe dieses Maßes ohne weiteres zahlenmäßig angeben, bei der wievielfachen Beleuchtung des Schwellenwertes eine gewisse Platte einen beginnenden Lichthof zeigt. Ich habe eine Reihe „lichthoffreier" Platten auf diese Weise untersucht.

Die Versuchsergebnisse legten es nahe, die Platten in solche zu trennen, die einen Lichthof vom D-Typus (Fig. 66) und in solche, die einen Lichthof vom R-Typus (Fig. 67) zeigen. Alle Platten wurden in fünfprozentigem Rodinal 7 Minuten entwickelt. Ueber den Einfluß der Entwicklung auf die Lichthofbildung soll weiter unten näher eingegangen werden. Die hier angewandte Entwicklungsweise entspricht einer normalen Durchschnittsentwicklung, und sie dürfte in allen Fällen genügend kräftig sein.

Schwellenwert des Lichthofes für weißes Tageslicht.

D-Typus:

Platte	
1	8000,
5	4000 — 8000,
6	16000,
7	4000,
11	16000 — 32000.

R-Typus:

Platte	
2	500,
3	1000,
4	500,
8	500,
9	1000,
10	500,
12	1000.

Man sieht, daß die verschiedenen lichthoffreien Platten nicht gleichmäßig lichthoffrei sind.

Drecker und andere haben bereits nachgewiesen, daß bei Films und anderen sehr dünnen Schichtträgern der Lichthof in seiner Ausdehnung kleiner, aber in seiner Helligkeit entsprechend intensiver ist. Obgleich bei Films, die nicht mit einem Unterguß versehen sind, der R-Typus selbstverständlich genau so vorhanden ist, wie bei den entsprechenden, auf Glas gegossenen

Trockenplatten, sieht auf solchen Films seiner Kleinheit wegen der Lichthof so aus, als gehöre er dem D-Typus an. Eine genaue Betrachtung mit der Lupe zeigt aber, daß der für den

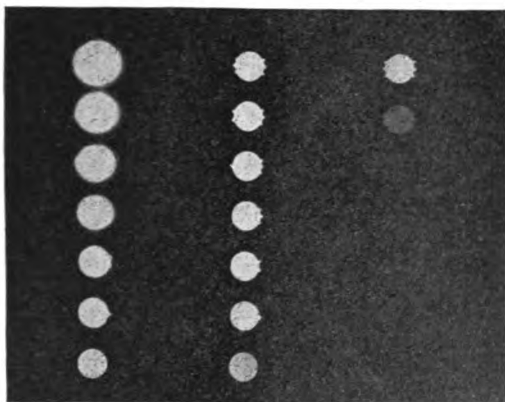


Fig. 74.

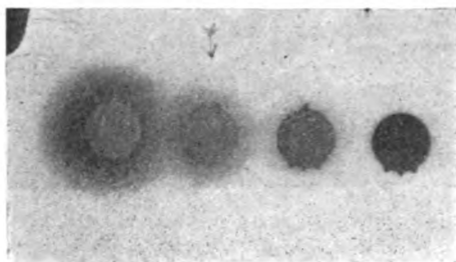


Fig. 75.

R-Typus charakteristische M-Ring auch hier deutlich vorhanden ist. Fig. 74 zeigt den Lichthof eines dünnen Films. Zum Schluß soll noch eine Erscheinung erwähnt werden, die man bei Lichthöfen um eben solarisierte Felder sieht. Derartige Felder sind, wie dies Fig. 75 zeigt, von einem scharf abgesetzten, feinen

schwarzen Ring umgeben. Dies ist der D-Ring, der, natürlich viel lichtschwächer als das primär beleuchtete Feld, gerade das Optimum der Belichtung und den Gipfel der Gradationskurve für die vorliegende Entwicklung darstellt.

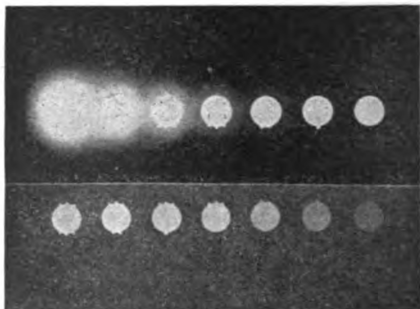


Fig. 76.

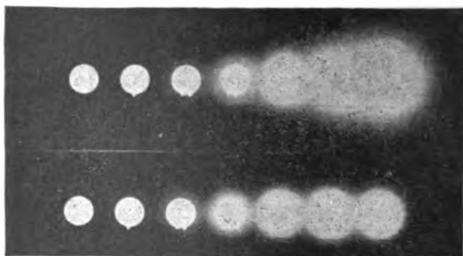


Fig 77.

Diese Erscheinung wurde bei Sonnenaufnahmen für eine besondere Korona gehalten.

Den Einfluß verschiedener Entwicklung zeigt die Fig. 76a u. 76b. Die beiden Streifen wurden gleich lange belichtet. Der eine, *a*, wurde kurz anentwickelt und der andere, *b*, wurde in demselben Entwickler durchentwickelt. In dem kurz anentwickelten Negativ ist keine Spur von Lichthof zu sehen, während das durchentwickelte ganz erhebliche Lichthöfe zeigt. In Fig. 77a u. 77b ist durch die Anwendung von Entwicklern verschiedener

Konzentration eine verschiedene Wirkung erzielt worden. Die eine Felderreihe *a* wurde mit einem verhältnismäßig dünnen Entwickler hervorgerufen. Sie zeigt im wesentlichen nur den M-Ring. Auch in den am stärksten belichteten Feldern ist der M-Ring deutlich gegen das primär belichtete Feld abgesetzt. Diese Erscheinung ist in der Reproduktion vollkommen verloren gegangen. Die andere Felderreihe *b* ist mit stärkerem Entwickler hervorgerufen. Sie zeigt im Beginn der Lichthofbildung ebenso wie das andere Feld deutlich den M-Ring. In den stärker belichteten Feldern geht er ohne scharf abgesetzte Grenze in den weiteren Lichthof über, der von den Strahlen mit größerem

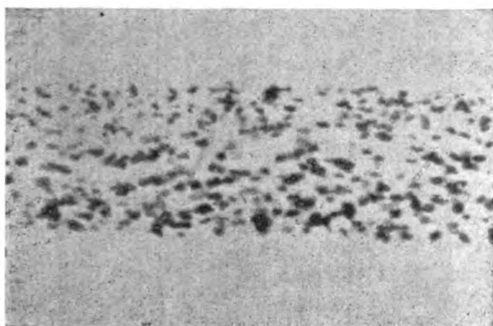


Fig. 78.

Einfallswinkel als dem Grenzwinkel erzeugt wird. Fig. 78 zeigt den Querschnitt durch eine Plattenstelle mit mäßigem Lichthof. Wie schon das Erscheinen des Lichthofes bei der Entwicklungszeit zeigt, liegt der beginnende Lichthof in den tieferen Teilen der Schicht. Wenn man ein ausentwickeltes, nicht fixiertes Photometernegativ mit Lichthöfen von der Rückseite betrachtet, findet man, daß von der Rückseite aus beginnende Lichthöfe zu sehen sind, die von der Schichtseite aus noch nicht sichtbar sind. Bereits vor langer Zeit ist das Abschwächungsverfahren nach Eder als Mittel zur Beseitigung von Lichthöfen angegeben worden. Bei diesem Verfahren wird das entwickelte schwarze Korn des fertigen Negativs ausgebleicht, d. h. in einen entwickelbaren Körper übergeführt, und dann wird mit einem rasch wirkenden und langsam in die Schicht diffundierenden Entwickler entwickelt. Man unterbricht die Entwicklung, ehe der Entwickler

bis zu den in der Tiefe liegenden Schichtteilen vordringt, in denen die Körner liegen, die den Lichthof darstellen. Ich habe die Topographie dieses Verfahrens in der „Phot. Rundschau" dargestellt.

Holcroft hat vorzügliche schematische Zeichnungen über die topographische Lage des Lichthofes und des primären Bildes in der Schicht gegeben. Aus diesen Zeichnungen folgt, daß die topographische Abschwächung nach Eder durch Ausbleichen des ganzen Bildes und Wiederentwickeln der obersten Bildschichten



Fig. 79.

den Lichthof wenigstens bei dickgegossenen Schichten ganz oder teilweise entfernen kann. Natürlich ist mit diesem Verfahren eine erhebliche Gradationsänderung verbunden. Es ist übrigens nur bei den ersten wahrnehmbaren Spuren des Lichthofes anwendbar.

Wir haben bisher nur die Lichthöfe untersucht, die in der Schicht und im Schichtträger entstehen. Die Vergleichsaufnahmen Fig. 71 u. 79 zeigen, daß auch von einer schlecht geschwärzten Kassettenrückwand unter Umständen Lichthöfe erzeugt werden können. Die beiden Figuren wurden auf folgende Weise erhalten. Eine Lochblende von 0,5 mm Durchmesser wurde auf die Schichtseite einer Platte gelegt, und es wurden zwei Belichtungen von gleicher Dauer ausgeführt. Bei der einen Belichtung (Fig. 71)

war ein mattschwarzes Papier auf die Rückseite der Platte gelegt und bei der anderen Belichtung (Fig. 79) ein weißes Stück Papier. Die innerhalb des Grenzwinkels der Totalreflexion auf die Rückseite einfallenden Strahlen gehen in Luft über. Vom schwarzen Papier werden sie absorbiert, vom weißen diffus zurückgestrahlt. Jedenfalls beweist dieser Versuch, daß auch die Kassettenrückwand gelegentlich wirksam sein kann. Die Beschaffenheit des Objektivs kann auch gelegentlich zu lichthofähnlichen Verbreiterungen heller Bildstellen führen. Sowohl die Aberrationsreste des Objektivs, wie auch Trübungen des Glases können hierzu Anlaß geben. Diese Art des Lichthofes hat besonders für die Astronomie Bedeutung. Scheiner hat diese Erscheinungen erschöpfend untersucht und vor kurzem in Berlin in der Freien Photographischen Vereinigung einen bedeutsamen Vortrag hierüber gehalten. Der Spiegelfleck, der durch Reflexe im Objektiv entsteht, ist hier nicht zu besprechen. Endlich sind noch im Objektraum entstehende Lichthöfe zu erwähnen. An sehr nebligen Tagen sind die Straßenlaternen mit einem rötlichen Hof umgeben. Dieser rötliche Hof ist eine Beugungserscheinung, hervorgerufen durch die Beugung des Lichtes an den trübenden Teilchen der Luft. Nach der Regel von Rayleigh muß diese Erscheinung immer die langwelligen Farben des sichtbaren Spektrums zeigen; sie wird also immer gelbrot und niemals blaugrün aussehen. Eine Aufnahme eines hellen Objektes in einem trüben Medium wird also auch unter Umständen einen Lichthof um das Objekt herum zeigen. Für die Vermeidung des Lichthofes ist eine große Anzahl von Mitteln angegeben worden. Der R-Lichthof entsteht, wie oben gesagt, dadurch, daß eine stark beleuchtete Schichtstelle die Rückseite der Platte bestrahlt. Dies durch die Schicht zur Rückseite der Platte gelangte Licht wird total reflektiert und belichtet die Schicht wiederum.

Diese Art des Lichthofes hängt ab: Von der Trübung der Schicht, ihrer Absorption und von der Dicke der Glasplatte.

Aus Fig. 72 geht hervor, daß der Abstand des reflektierten Maximums vom primär belichteten Punkt der Dicke der Glasplatte direkt proportional ist. Die Helligkeit des Lichthofes ist natürlich umgekehrt proportional dem Quadrat der Dicke der Glasplatte. Weiterhin hängt die Ausdehnung des Lichthofes von der Wellenlänge des bestrahlenden Lichtes ab. Je kürzer die Wellenlänge, desto näher dem primär bestrahlten Felde liegt der Lichthof. Selbstverständlich wächst die Helligkeit des Lichthofes, wenn sein Durchmesser kleiner wird. Mit wachsendem Brechungsindex der Glasplatte nimmt der Durchmesser des Lichthofes ab und seine Helligkeit zu. Als Mittel gegen den R-Lichthof kommt folgendes in Betracht:

1. Eine undurchsichtige Schicht läßt kein Licht zur Rückseite gelangen. Wenn auch die Schicht selbst noch nicht undurchsichtig gemacht worden ist, so ist doch die theoretische Möglichkeit einer undurchsichtigen empfindlichen Schicht naheliegend.

2. Eine optisch vollkommen leere Schicht wird das Licht nicht zerstreuen, und wenn die abbildenden Büschel von einer numerischen Apertur sind, die kleiner ist als der Grenzwert der Totalreflexion, wird von dem einfallenden Licht ein verhältnismäßig geringer Teil durch partielle Reflexion in die Schicht zurückgespiegelt. Wir sehen also hier, daß vollkommen undurchsichtige und vollkommen durchsichtige Schichten in bezug auf den R-Lichthof ein ähnliches Verhalten zeigen. Die soeben unter 1. und 2. angeführten Möglichkeiten haben zurzeit nur theoretisches Interesse.

3. Ein lichtundurchlässiger Unterguß zwischen Schicht und Glas verhindert, daß Licht zur Rückseite der Platte gelangt. Wir haben in der Praxis drei erfolgreiche Verfahren zur Vermeidung von Lichthöfen durch Zwischenschichten. *A* das S a n d e l l-Verfahren. Es besteht darin, daß eine oder zwei ungereifte, für aktinisches Licht undurchlässige Emulsionen als Unterguß auf die Glasplatte gegossen werden. Auf diese Zwischenschicht wird die hochempfindliche Emulsion gegossen. Als Zwischenschicht sind weiterhin gefärbte Schichten benutzt worden. Derartige Schichten sind sowohl mit Anilinfarben B (M a g e r s t a e d t s Patente), wie auch mit anorganischen Körpern C, z. B. Mangandioxyd (L u m i è r e) angefärbt worden. Alle die unter 3. erwähnten Verfahren geben eine vorzügliche Lichthoffreiheit.

4. Wenn man die Rückseite der Platte mit einem Körper in optischen Kontakt bringt, der den gleichen Brechungsindex hat wie die Glasplatte, und der außerdem infolge seiner Farbe alles photographisch wirksame Licht absorbiert, dann muß der R-Lichthof verschwinden. Dies kann man erreichen (A) durch Anstreichen der Plattenrückseite mit geeigneten Farblösungen. Weniger zweckmäßig ist (B) das Auflegen passend gefärbter Folien, die mit Hilfe eines Bindemittels vom passenden Brechungsindex in optischen Kontakt mit der Platte gebracht werden. Man hat auch (C) vorgeschlagen, passend gefärbtes Glas als Schichtträger zu benutzen. Bei den unter 3. und 4. erwähnten Verfahren müssen natürlich diejenigen Farben vernichtet werden, für die die betreffende Schicht empfindlich ist. Ein gelbroter Farbstoff, der in Verbindung mit einer gewöhnlichen, nur blauempfindlichen Schicht eine gute Lichthoffreiheit ergibt, kann mit einer entsprechend sensibilisierten Platte

ganz erhebliche Lichthoferscheinungen zeigen. Die Fig. 80 zeigt diese Erscheinung. Eine gelb- und blauempfindliche orthochromatische Schicht wurde mit einem gelbroten Farbstoff hinterkleidet, und dann wurde, einmal mit blauem und einmal mit gelbem Licht beleuchtet. Die Belichtungen wurden so eingerichtet, daß bei gleicher Entwicklung beide Felderreihen gleiche Schwärzung zeigten. Die Fig. 80a u. 80b zeigen deutlich den Unterschied.

Der D-Lichthof kann durch folgende Maßnahmen vermieden werden:

1. Eine Schicht, die ein idealer Spiegel ist, wird auch keine seitliche Ausbreitung des Lichtes in der Schicht zeigen. Ebenso wenig wird diese seitliche Ausbreitung

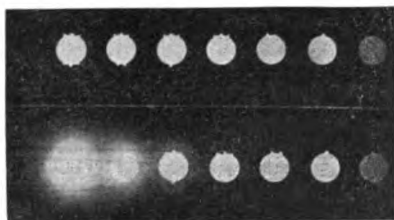


Fig. 80.

2. in einer absolut schwarzen Schicht entstehen und

3. wird sie auch in einer optisch vollkommen leeren Schicht ausbleiben.

Durch Anfärben mit geeigneten Anilinfarbstoffen kann man die seitliche Ausbreitung des D-Lichthofes erheblich vermindern. Hierauf hat Eder schon vor Jahren hingewiesen. Die Emulsionsschicht der Trockenplatten ist sehr dünn. Durchschnittlich beträgt ihre Dicke ungefähr $^1/_{100}$ bis $^2/_{100}$ mm. Man wird also die Färbung so wählen, daß die Schicht in der angegebenen Dicke noch genügend durchlässig ist für die photographisch wirksamen Farben, damit ihre Gradationskurve und ihre Empfindlichkeit nicht merklich leidet. Die seitliche Ausbreitung des D-Lichthofes, die hier in Frage kommt, wenigstens bei den makroskopischen D-Lichthöfen, beträgt das Vielfache des Lichtweges durch die Schicht in senkrechter Richtung. Man kann sehr wohl auf diese Weise die Schicht für größere Lichtwege undurchsichtig machen, während sie für kleinere noch genügend durchsichtig bleibt. Wenn es auf ein sehr gutes Auflösungsvermögen ankommt,

muß man die Schicht verhältnismäßig stark anfärben. Die unter 3. erwähnte und illustrierte Erscheinung vermeidet man durch Schwärzen des Kassetteninnern. Sie kommt natürlich nur bei nicht lichthoffreien Platten vor. Die vom Objektiv herrührenden Lichthöfe kommen fast nur bei Sternaufnahmen in Betracht. Sie sind hier verhältnismäßig unschädlich. Die unter 4. erwähnte Lichthoferscheinung im trüben Objektraum ist natürlich nicht zu vermeiden.

Ich werde demnächst, als zweiten Teil dieser Arbeit, eine Literaturzusammenstellung veröffentlichen, in der sowohl frühere Arbeiten über die Irradiation in der Schicht als auch über die Reflexion von der Rückseite aufgeführt werden. Ich will im voraus bemerken, daß eine große Anzahl von Literaturstellen vorliegt.

Neuer Schwärzungsmesser für Negative.

Von Geh. Regierungsrat Professor Dr. A. Miethe in Berlin

Die vorhandenen Schwärzungsmesser für Negative setzen entweder gleichmäßig gedeckte Flächen von einiger Ausdehnung voraus (Martens-Photometer) oder sie arbeiten mit schmalen linienförmigen Ausschnitten aus der belichteten Platte (Hartmann-Photometer). Letzterer Apparat ist wesentlich für die Ausmessung von Linien auf Spektrogrammen gedacht. Bei der Benutzung desselben stellen sich aber erhebliche Schwierigkeiten heraus, die einerseits damit zusammenhängen, daß es bei den gewählten Vergrößerungen der scharf eingestellten Platte sehr schwierig ist, die unter diesen Umständen körnig erscheinende Schicht mit dem photographisch hergestellten Vergleichskeil zu vergleichen, andererseits darin, daß die ein für allemal feststehende Breite der Vergleichslinie schmale Spektrallinien häufig überschneidet, während von breiten oder verwaschenen Spektrallinien nur der mittlere Teil zur Vergleichung kommt. In beiden Fällen ist dann ein genauer Anschluß an den Photometerkeil nicht möglich.

Die größte Schwierigkeit bei Benutzung des Instrumentes ist aber die erste. Unabhängige Ablesungen werden dadurch außerordentlich erschwert, daß die am photographisch hergestellten Photometerkeil unvermeidlich auftretenden kleinen Unregelmäßigkeiten im Gesichtsfeld des Instrumentes bei der starken Vergrößerung hervortreten und dann sich dem Gedächtnis ihrer Lage nach einprägen, wodurch dann unabhängige Beobachtungen zwecks Vermehrung der Genauigkeit nicht mehr ausführbar sind.

Das neue, von mir erdachte Instrument sucht diesem Uebelstande zu begegnen. Anlaß zu seiner Konstruktion wurde die Aufgabe, Spektrallinien miteinander auf ihre Intensität zu vergleichen, sei es, daß es erwünscht war, die Schätzung der Linienintensität auf einzelnen Spektrogrammen durch zahlenmäßige Angaben eines Meßinstrumentes zu ersetzen, sei es auch, daß die Aufgabe vorlag, bei zwei einseitig durch absorbierende Medien geschwächten Spektrogrammen den Zuwachs der Schwächung mit abnehmender Wellenlänge zahlenmäßig zu verfolgen. Letztere Aufgabe ergab sich aus Studien der Absorption kürzerer oder längerer Luftstrecken im Ultraviolett.

Das Prinzip des Apparates läßt aber noch eine wesentlich allgemeinere Verwendung zu und ermöglicht die Vergleichung photographischer Schwärzungen auch auf solchen Negativen, bei welchen die Schwärzung von Punkt zu Punkt schnell wechselt, oder bei welchen wenig ausgedehnte, unregelmäßige Schwärzungen auf klarem Grunde miteinander verglichen werden sollen. Letztere Aufgabe wird beispielsweise bei astronomischen Nebelfleckaufnahmen von Interesse, deren photometrische Vergleichung bisher nicht wohl möglich war.

Um diese Aufgabe zu lösen, wird nach folgendem Prinzip gearbeitet. Es wird die von einer künstlichen Lichtquelle oder vom Tageslicht beleuchtete, zu messende Platte derartig vor einen passend gewählten Ausschnitt (Spalt, quadratische Platte usw.) gestellt, daß die zu messende Partie samt ihrer Umgebung ausgesondert wird. Von dieser Partie wird jetzt durch entsprechende Linsensysteme ein derartiges Strahlenbündel ausgesondert, daß auf einem Photometerwürfel das Mittelfeld desselben von allen Punkten der ausgesonderten Fläche Lichtbündel von gleicher Apertur gleichzeitig erhält. Hierzu dient bei dem ausgeführten Apparat eine Sammellinse, die dem Ausschnitt — Spalt — gegenüber so aufgestellt ist, daß der Ausschnitt etwas innerhalb ihrer Brennweite zu stehen kommt. Das Außenfeld des Photometerwürfels wird dabei von der gleichen künstlichen oder natürlichen Lichtquelle aus beleuchtet, wobei durch eine Polarisationsvorrichtung die Intensität der Beleuchtung meßbar geschwächt werden kann. Man erblickt dann durch das Okular des Instrumentes das Feld des Photometerwürfels derartig, daß der innere Teil desselben durch das vollkommen diffuse und gleichmäßige, durch das Plattenstück hindurchgegangene Licht, der äußere Teil durch das Vergleichslicht beleuchtet wird. Die Einrichtung selbst wird durch die Fig. 81 schematisch dargestellt.

Bei *A* befindet sich eine Milchglasplatte, die von der Lichtquelle bestrahlt wird. Das Licht derselben beleuchtet sowohl

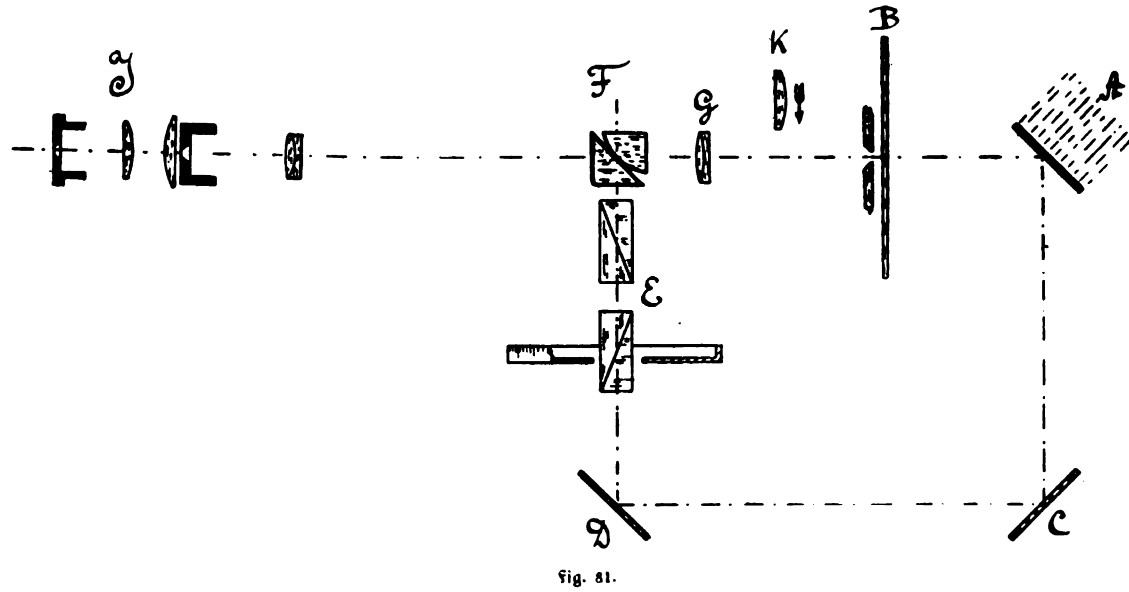


Fig. 81.

die zu messende photographische Platte B, als auch auf dem Umweg über die Spiegel C und D und die Polarisationsvorrichtung E das Außenfeld des Lummer-Brodhunschen Würfels F.

Die Linse G bewirkt die Diffusion des von dem Spalt H kommenden Lichtes in der vorhin geschilderten Weise. Die Diagonalfläche des Photometerwürfels wird durch die optische Einrichtung I parallaxenfrei betrachtet.

Um nun den zu untersuchenden Platz des Negatives auswählen zu können, läßt sich in den Strahlengang die Linse K einschalten, bei deren Einführung durch das optische System I ein scharfes Bild des Plattenausschnittes zustande kommt. Man kann also jederzeit die betreffenden Spektrallinien oder die sonst zu messende geschwärzte Stelle mit ihrer Umgebung in der Oeffnung des Spaltes H erblicken, dessen Umrandung gleichzeitig mit der Platte scharf erscheint, wenn er, wie es bei dem ausgeführten Apparat vorgesehen ist, durch Vorrücken in unmittelbaren Kontakt mit der Plattenschicht gebracht wird. Ein Beispiel wird die Benutzung des Apparates näher verständlich machen. Es seien in zwei Spektrogrammen, die durch verschieden dicke Luftschichten aufgenommen sind, die Linien *1*, *2*, *3* bis *n* zu vergleichen. Der Spalt wird zunächst entsprechend erweitert, so daß die breiteste der zu vergleichenden Linien nebst einem schmalen Streifen des Spektralgrundes beiderseitig im Bildfeld sichtbar wird. Dies geschieht natürlich nach Einschalten der Linse K. Hierauf wird die Linse K ausgeschaltet und durch die Polarisationsvorrichtung E Innen- und Außenfeld des Lummer-Brodhunschen Würfels gleich gemacht. Mit Rücksicht auf etwaige geringe Färbung der Platte geschieht diese Vergleichung am besten bei gelbem oder rotem Licht. Hierauf wird die gleiche Operation ohne Veränderung der Spaltbreite für Linien *1*, *2*, *3* bis *n* vorgenommen und die Messung unter Beibehaltung der sämtlichen Bedingungen in dem zu vergleichenden Spektrum wiederholt.

Die praktische Ausführung des Apparates, an deren Ausgestaltung der wissenschaftliche Mitarbeiter der Firma Fueß, Herr Leis, und Herr Dr. E. Lehmann, Privatdozent an der Technischen Hochschule in Charlottenburg, sich beteiligt haben, ist aus der Fig. 82 deutlich erkennbar. Man erblickt die Spiegelvorrichtungen, welche nach Art des Hartmannschen Apparates angeordnet sind, sowie den Rahmen, der die zu vergleichenden Platten aufzunehmen hat. Für Spektralmessungen ist dieser Rahmen noch mit einer horizontalen Meßschraube versehen, welche die Lage der Linien gegeneinander festzustellen ermöglicht und für gröbere Arbeiten den Apparat zugleich zum Aus-

messen von Spektren brauchbar macht. Die Hauptschwierigkeit, die bei der Konstruktion des Apparates zu überwinden war, lag in der Erzielung eines gleichmäßig erleuchteten Bildfeldes des inneren Photometerwürfelkreises durch passende Wahl des

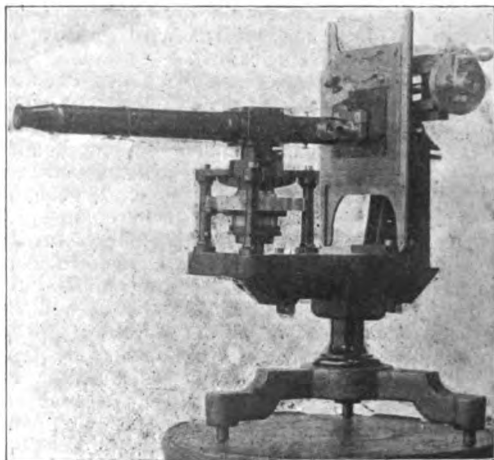


Fig. 82.

Abstandes und der Brennweite der Linse *G* und ferner in der Ausgestaltung des Systemes bei *I*, welches nur bei passender Konstruktion eine scharflinige Begrenzung der beiden Photometerfelder für ein in der Austrittspupille nicht vollkommen fest lagerndes Auge ermöglicht.



Jahresbericht

über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik.



Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik.

Unterrichtswesen, gewerbliche Staatslehranstalten und Allgemeines.

Erweiterungen des Lehrplanes an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Zufolge Erlasses des Ministeriums für öffentliche Arbeiten wurden mit Beginn des Schuljahres 1910/11 die Fachgegenstände „Bürgerkunde“ als obligat, ferner „Anatomie“ sowie „Zeichnen ornamentaler Schrift“ als unobligat in den Lehrplan aufgenommen. Ferner wurde zur fakultativen weiteren fachlichen Ausbildung der Chemigraphenlehrlinge und -Gehilfen ein Fachkursus mit wöchentlich sechsstündiger Unterrichtszeit an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt eröffnet.

Der Lehrkörper der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, der ältesten und größten Spezialanstalt dieser Art, bestand im Jahre 1911 aus folgenden Mitgliedern:

Direktor: Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder, korr. Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule.

Professoren und Lehrer: Professor Eduard Valenta (Photochemie); Professor August Albert (Reproduktionsphotographie und Lichtdruck); Professor Ludwig Michalek (Zeichnen und Radieren); Professor Georg Brandlmayr (Heliogravüre und Lithographie); Professor Heinrich Keßler (Photographie und Retouche); Professor Arthur Wilhelm Unger (Buchdruck); Professor Dr. Franz Novak (Physik und Chemie); k. k. Lehrer Alfred Krauth (Photographie und Retouche); Professor Theodor Beitl (Satz); Professor Sergius Hruby (Zeichnen); Professor Erwin Puchinger (Zeichnen und

Malen); die k. k. Lehrer Ludwig Tschörner (Reproduktionsphotographie); Viktor Mader (Lithographie); Hubert Landa (Zeichnen und Malen); Rudolf Zima (Photographie); Alois Pillarz (Lichtdruck und Steindruck); Richard Niel (Satz); Franz Bauer (Buchdruck); Karl Broum (Reproduktionsphotographie); Wilhelm Wodnansky (Zeichnen und Malen); Karl Novak (Photographie und Retouche); Regierungsrat Prof. Dr. Cyriak Bodenstein, a. ö. Professor an der Technischen Hochschule (Kunstgeschichte, Geschichte der Buchdruckerkunst, Aesthetik der Buchausstattung und Geschichte des Ornamentes); Professor Moritz Rusch (gewerbliches Rechnen); Rudolf Bergmann, k. k. Ministerialvizesekretär im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten (Bürgerkunde, Bestimmungen der Gewerbeordnung und des Preßgesetzes); Med.-Dr., Universitätsdozent Leopold Freund (Gewerbehygiene); Dr. Paul Ritter von Schrott, k. k. Oberingenieur der k. k. Hof- und Staatsdruckerei (Kenntnis der verschiedenen Motoren und Transmissionsanlagen); Eugen Moßler (Schriftgießerei, Galvanoplastik und Stereotypie): Rudolf Henke, Professor an der Handelsakademie in Wien (Betriebsstatistik und Organisation des Betriebes in Druckereien); Hermann Vinzenz Heller, Med.-Dr., akademischer Maler und Bildhauer, Hochschuldozent (Grundlehren der Anatomie der äußeren Körperformen); Rudolf Edler von Larisch, k. k. Regierungsrat, Professor an der Kunstgewerbeschule des k. k. österr. Museums für Kunst und Industrie (Unterricht in ornamentaler Schrift); Franz Kaiser (Photographie); Jakob Groh (Zeichnen); Dr. Ernst Domek, Assistent (Photochemie); Georg Schindler, Assistent (Photographie); Julius Mark, Assistent (Photographie).

Beamte: Karl Ritter von Frueth, k. k. Rechnungsführer; Eduard Kuchinka, k. k. Kustos; Adolf Schwirtlich, k. k. Kustos.

Unterbeamte: Rudolf Wenzl.

Bonaventura Brabetz (Lichtdruck und Steindruck); Emanuel Kindermann (Kupferdruck); Franz Kapfer (Kopierarbeiten); Josef Heymann (Buchdruck); Rudolf Well; Rudolf Fritz; Karl Scheibe; Franz Hahn.

Außer dem normalen lehrplanmäßigen Unterricht wurden folgende Spezialkurse an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien im Schuljahre 1910/11 abgehalten:

1. Spezialkurs über Satz, verbunden mit praktischen Uebungen.

2. Spezialkurs über die Farbendruckverfahren bei den modernen Reproduktionstechniken.

3. Spezialkurs über Buchdruckmaschinen (mit Demonstrationen und Skioptikonvorführungen).

4. Spezialkurs über photographische Bedarfsartikel.

5. Spezialkurs über die Verwendung der Zinkplatte als Ersatz des lithographischen Steines beim Flach- und Tiefdruck.

6. Spezialkurs über „Luftpinselpositivretouche". Das diesem Spezialkurs zugrunde liegende Programm war Zweck und Anwendung der Positivretouche, die hierzu notwendigen Behelfe und Materialien. Art und Weise der Retouche auf diversen Kopien mit dem Luftpinsel in seinen verschiedenen Anwendungen.

7. Spezialkurs über „Farbenphotographie mit Autochromplatten und ähnlichen Farbrasterplatten".

In der „Phot. Korresp." (1910, S. 427) gibt Eder eine Schilderung der Geschichte des Lehrlingsunterrichts für Photographen in Wien, namentlich mit Rücksicht auf Lehrlinge, welche nur Volksschulen absolviert haben. Er beleuchtet dabei die schädliche Aktion der Wiener Photographischen Genossenschaft, welche von der Schulaufsichtsbehörde selbstverständlich nicht gebilligt und nicht genehmigt wurde. In einer daran anknüpfenden Polemik mit dem Genossenschaftsvorsteher weist Eder dem letzteren Unkenntnis der Sachlage nach („Phot. Korresp." 1910).

Die Münchener Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie, Chemigraphie, Lichtdruck und Gravüre in München erhielt 1911 einen Neubau und Erweiterung ihrer Abteilungen; es wird unter anderem auch die Chemigraphie usw., welche schon früher an der Wiener und Leipziger Schule Pflege fand, gelehrt werden. Professor Urban, welcher ein hervorragender Fachmann auf dem Gebiete der gerichtlichen Photographie ist, leitet an der Münchener Anstalt die Unterrichtskurse für Gerichtsphotographie und die Kurse technischer Hochschulen.

Die Königl. Akademie für graphische Künste und Buchgewerbe zu Leipzig veröffentlicht in würdiger Ausstattung den Bericht über die Schuljahre 1908 bis 1910. Er legt Zeugnis ab von dem erfolgreichen Wirken der Anstalt. Welche Bedeutung ihr speziell für unser Gebiet zukommt, kann man daraus ersehen, daß allein die Neuanschaffungen an Apparaten usw. für die Reproduktionsabteilung (Lehrer Dr. E. Goldberg) einen Aufwand von 10613 Mk. verursachten, so daß der Gesamtwert der Ausrüstung 48833 Mk. beträgt; für die Werkstatt für Naturphotographie (Lehrer F. Naumann) wurden für 1674 Mk. neue Utensilien angeschafft („Phot. Chronik" 1911, S. 9).

Die Erfolge der Königl. Akademie für graphische Künste und Buchgewerbe in Leipzig wurden in der „Phot.

Kunst" (1911) besprochen. Die Direktion der Leipziger Akademie (Professor Seliger) wendet sich („Phot. Chronik" 1911, Nr. 16 und 20) gegen die von einem anonymen Verfasser gemachten abfälligen Angaben über den Besuch der Abteilung für Photographie und Chemigraphie an der Leipziger Akademie und erklärt die von demselben gemachten statistischen Angaben als falsch.

In der daraus entstehenden Kontroverse erklärt sich der Direktor der Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Chemigraphie (Emmerich) als Verfasser der statistischen Angaben.

Professor Seliger schreibt hierzu:

„Die Verbreitung von falschen Zahlenangaben ist bis jetzt unseres Wissens weder bei Lehranstalten noch bei Geschäftsfirmen, die in scharfem Konkurrenzkampfe stehen, vorgekommen! Wir möchten deshalb dieses Vorgehen der vom Direktor unserer Schwesteranstalt in München, Professor Emmerich, herausgegebenen Zeitschrift, ohne selbst Kritik daran zu üben, dem Urteil der Oeffentlichkeit gern überlassen."

Emmerich meint, es sei die unklare Abfassung der Statistik des Leipziger Jahresberichtes Ursache der mißverständlichen Auffassung. Professor Seliger entgegnet: „Wenn die Leipziger Statistiken nach Meinung von Professor Emmerich nur Eingeweihten verständlich sind, so hätte er sich bei der Direktion der Leipziger Akademie vorher informieren müssen, ehe er Zahlen unter falschen Bezeichnungen in die Oeffentlichkeit bringt" („Phot. Chronik" 1911, S. 122). Die Zuspitzung dieser Angelegenheit ist recht zu bedauern.

Durch Ministerialerlaß vom 2. Juli 1910 sind Statut und Lehrplan der nunmehr Schülern beiderlei Geschlechts geöffneten Photographischen Lehranstalt des Lettevereins in Berlin (mit Hilfe der Königl. Staatsregierung unterhaltene Lehr- und Versuchsanstalt für Bildnisphotographie, wissenschaftliche Photographie und photomechanische Verfahren) genehmigt worden. Interessenten können Statut und Lehrplan, welche auch die Aufnahmebedingungen enthalten, von der Direktion der Anstalt, Berlin W. 30, Viktoria Luise-Platz 6, unentgeltlich beziehen („Phot. Rundschau" 1910, S. 182).

An der Ecole industrielle in Brüssel, Palais du Midi, hält Professor G. Puttemans einen Kurs über Photographie ab.

An der k. k. Technischen Hochschule in Wien wird Unterricht in Photogrammetrie von Professor E. Dolezal erteilt.

An der Wiener Universität ist die wissenschaftliche Photographie durch den erfolgreich tätigen Lektor H. Hinterberger vertreten.

An der k. k. böhmischen Technischen Hochschule in Prag erteilt Professor Kruis theoretischen und praktischen Unterricht in Photographie, und insbesondere in deren Anwendung zu wissenschaftlichen Zwecken.

An der k. k. Technischen Hochschule in Graz hält Privatdozent Dr. Franz Fuhrmann ein Kolleg über angewandte Photographie.

An der Herzogl. Technischen Hochschule in Braunschweig erteilt Dr. Fr. Limmer als Privatdozent für wissenschaftliche und angewandte Photographie Unterricht.

Oberleutnant M. Weiß, der durch sein Buch: „Die Völkerstämme im Norden Deutsch-Ostafrikas" in weiteren Kreisen bekannt wurde, ist mit der Abhaltung von Vorlesungen über „Photographie, Photogrammetrie und Stereophotogrammetrie im Dienste der kolonialen Forschung" an der Berliner Universität betraut worden. Die Vorlesungen finden wöchentlich einmal unentgeltlich statt („Phot. Rundschau" 1910, S. 291).

An der Frankfurter Kunstgewerbeschule wurde am 3. April 1911 eine neue Abteilung für graphische Kunst eröffnet. Sie umfaßt zwei Fachklassen mit vollem Tagesunterricht, eine für Lithographie und allgemeine graphische künstlerische Ausbildung; als Leiter dieser Klasse fungiert der Wiener Graphiker L. H. Jungnickel. Die andere Fachklasse (für Typographie) steht unter Leitung des Leipziger Absolventen E. Hölzl.

In Effingham (Illinois, Amerika) wurden „Bisellkollegien" über Photographie und photographische Aetzprozesse abgehalten (andere photographische Schulen und Hochschullehrkurse siehe frühere Jahrgänge dieses Jahrbuches).

Die Buchdruckerkunst als akademischer Lehrgegenstand. Die Harvard-Universität in Cambridge (Vereinigte Staaten) hat einen zweijährigen Kursus für das Studium und die Ausübung der Buchdruckerkunst als ständiges Kollegium an dieser Universität eingerichtet.

Photographisches Museum. In Bremen soll im Anschluß an das Gewerbemuseum eine Sammlung von Meisterwerken der Photographie angelegt und systematisch nach technischen wie nach künstlerischen Gesichtspunkten ausgebaut werden, so daß eine vollständige Uebersicht über die besten Leistungen der Lichtbildkunst aller Zeiten zustande kommt. Der Vorschlag geht von dem Vorsitzenden des Nordwestdeutschen Photographenbundes, Grienwaldt, und Professor E. Högg, Direktor des Gewerbemuseums zu Bremen, aus. Die Genannten ersuchen in einem Aufruf um die Unterstützung seitens der Berufs- und Amateurphotographen und bitten um Einsendung von besonders charakteristischen und gelungenen Aufnahmen aller Art, die

der Sammlung eingereiht werden könnten („Phot. Rundschau" 1910, S. 243).

Sammlung von photographischen Ansichten am „Musée de l'Enseignement public" in Paris. Der französische Unterrichtsminister hat ein Museum von Ansichten für Projektionszwecke bereits 1896 errichtet. Es wurde wesentlich erweitert („Bull. Soc. Franç." 1911, S. 118).

Eine wertvolle Photographiensammlung in der Universitätsbibliothek. Die Wiener Universitätsbibliothek besitzt seit kurzem eine für die Gelehrtengeschichte Oesterreichs wertvolle Sammlung von mehr als 300 Photographien, unter denen sich eine große Menge von Unika befinden. Die Photographien sind durch ein Vermächtnis an die Universität gelangt und bilden gleichzeitig ein Andenken an den berühmten Gelehrten Hermann Bonitz, den Mitreorganisator der österreichischen Mittelschule. Die Witwe des berühmten Philologen und Schulmannes, der nach seiner großen Arbeit für das österreichische Mittelschulwesen als Direktor des historischen Gymnasiums „zum grauen Kloster" nach Berlin berufen wurde, ist im Dezember hochbetagt in Charlottenburg gestorben und hat testamentarisch der Universität das prachtvolle Album hinterlassen, das ihrem Gatten 1867 anläßlich seines Scheidens aus Oesterreich von Freunden, Schülern und Verehrern gewidmet wurde („Neue Freie Presse" 1911, Nr. 16705).

Die größte Sammlung von Produkten verschiedener photographischer Verfahren und Apparate sowie photographischer Literatur dürfte wohl die k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt in Wien besitzen; der Grund zur Sammlung wurde bereits vor 22 Jahren durch Eder gelegt. Diese Idee findet anderwärts Nachahmung.

Die k. k. Photographische Gesellschaft in Wien feierte am 14. Februar 1911 unter Beteiligung des Unterrichtsministeriums, der Vertreter der Kunst und Wissenschaft, der industriellen Kreise und zahlreicher ausländischer Institute das Fest ihres 50jährigen Bestehens. Die große Bedeutung, welche diese Vereinigung für die gesamte Photographie besitzt, kam in den zahlreichen Ehrungen seitens befreundeter in- und ausländischer Vereine zum Ausdruck. Eine Geschichte der k. k. Photographischen Gesellschaft ist im Februar-Heft 1911 der „Phot. Korresp." enthalten.

Die Zwecke der Gewerbegenossenschaften. Eine Streitschrift im guten Sinne des Wortes über die österreichischen Zwangsgenossenschaften liegt vor. Dr. Emil Heller publiziert 1910 bei A. W. Künast in Wien eine Broschüre: „Für das Ge-

werbe brachliegende Millionen!", die nicht nur grelle Schlaglichter auf unökonomische Zustände und Verhältnisse auf rein wirtschaftlichem Gebiete wirft, sondern auch berufen erscheint, reformatorisch zu wirken, da diese fachkundigen und mit guter Uebersichtlichkeit vorgebrachten Ziffern und Betrachtungen viel Beachtung finden. Dr. Heller schreibt zu Beginn seiner Arbeit, die den Dank des Kleingewerbes verdient, vor allem: „Schuhmacher, Schneider, Bäcker usw., deren Genossenschaften oft in eigenen prachtvollen Häusern amtieren, über einen mancher Behörde nicht zustehenden kostspieligen Beamtenapparat verfügen, bei jeder offiziellen Gelegenheit mit mittelalterlichem Prunke repräsentieren, werden immer weniger beschäftigt und verarmen. Die Genossenschaft wächst und gedeiht, das Genossenschaftsmitglied geht zugrunde." Das ist ein Alarmruf; die Behauptung selbst beweist der Autor mit einem erschöpfenden Material, das zunächst 1 528 472 Mitglieder und Angehörige der Genossenschaften interessieren muß, denn es berührt die Entwicklungsfähigkeit ihrer gewerblichen Existenz, das aber in weiterer Folge alle Politiker und die Gesetzgebung zu werktätigem Eingreifen energisch auffordert. Es ist hier nicht der Platz, im Detail mitzuteilen, wie recht der Verfasser der Broschüre hat, wenn er sagt, daß 69,75 Prozent der Gesamteinkünfte der Genossenschaften für die Vermögensverwaltung aufgehen, während doch die seit mehr als 25 Jahren herrschende Gewerbepolitik als Ziel „Erhaltung des Mittel- und Rettung des Kleingewerbestandes, Bringung von Hilfe an Meister und Gehilfen" proklamiert hat. Es werden die Gründe erörtert, warum die Zwangsgenossenschaften so wenig leisten.

In einem Artikel: Historische Reminiszenzen, in der „Phot. Korr." 1910, S. 542, wird eine interessante Untersuchung angestellt, ob die enorme Entwicklung des Gesamtgebietes der Photographie von Persönlichkeiten herbeigeführt wurde, deren ursprünglicher Bildungsgang außerhalb des Photographengewerbes lag, oder ob diese Pioniere der Lichtbildkunst im Sinne des in Oesterreich von den Zünftlern angestrebten Befähigungsnachweises emporgewachsen waren. Es wird die Vorbildung einiger Förderer der Photographie geschildert, die sie vor ihrer Betätigung in der Photographie erworben hatten. Sie brachten keine Lehrlings- und Gehilfenjahre in den neuen Beruf mit. Sondern vorwiegend Hochschulstudien, Lehrjahre an Malerakademien, Tätigkeit in der Technik oder Chemie befähigten sie zur Hebung der Photographie. Wäre etwa um diese Zeit der Befähigungsnachweis mit seinen Konsequenzen eingeführt worden, so würde sich die Entwicklungsgeschichte vermutlich wesentlich anders gestaltet haben. Die Schilderung erstreckt sich auf Rabending, Josef Albert,

[illegible] Nadar, Josef Löwy, [illegible] Karl, Ludwig und Viktor [illegible] Salomon, Luckhardt, [illegible] Ernst [illegible], Hugo Erfurth u. a. Aus den [illegible] geht hervor, daß alle diese Männer weitab von jener [illegible] der Handwerksmäßigen waren, welche verlangen, daß nur derjenige Berufsphotograph werden darf, welcher mehrere Lehrlings- und Gehilfenjahre beim Photographenmeister nachweisen kann. Wären obengenannte Erfinder vom Knabenalter an in der eingeschränkten Werkstatt handwerksmäßiger Photographenmeister aufgewachsen, so hätten sie kaum den weiten Blick gehabt, den sie zu so großem Nutzen der Berufsphotographie verwerteten.

Ueber Urheberrecht in England mit Bezug auf die photographischen Prozesse, Projektion, Kinematographie usw. siehe den Artikel „The Copyright Bill" („Brit. Journ." 1910, S. 507).

Geschichte.

Ueber das Leben von Ibn al Haitam und al Kindi berichtet Eilhard Wiedemann auf S. 6 dieses Jahrbuches.

Otto Werner stellte eine ausführliche Beschreibung der Abhandlungen zur „Physik Leonardo da Vincis" zusammen (Internationale Verlagsanstalt für Kunst und Literatur, Berlin). Er schildert in diesem Werke ausführlich die Untersuchungen des berühmten Malers, wie z. B. über die Theorie des Sehens, unter anderem binokulares Sehen, stereoskopisches Sehen, optische Täuschungen, Fortpflanzung des Lichtes, Camera obscura und Bilder durch nichtrunde Oeffnungen, Katoptrik, Dioptrik, Akustik, Wärme, Magnetismus, und gibt ein anschauliches Bild von dem damaligen Stande der Physik.

Die Frage: Ist der holländische Maler Torrentius der Erfinder der Photographie? wird von W. H. Idzerda in Delft endgültig verneint („Phot. Korresp.", Juni 1910, S. 269).

Ueber Goethes Farbenlehre und die Dreifarbenlehre siehe die historische Schilderung von W. Schmidt in „Phot. Rundschau" 1910, S. 176.

Ueber den genialen englischen Forscher Davy, welcher auch eine Rolle in der Geschichte der Photographie spielt, siehe „Prometheus" 1911, S. 414.

Ueber die Erfindung des Anastigmaten. Professor Josef Petzval, dem es als ersten bei der Konstruktion des lichtstarken Porträtobjektivs gelang, alle in Betracht kommende Einflüsse festzustellen und mathematisch zu fassen[1]), erkannte jene Abweichung, die sich in der einfachen, zwischen Objekt- und unendlich fernem Bildpunkt bestehenden, daher für Objektive der Fernrohre und Mikroskope zulässigen Beziehung ergibt, sobald es sich um Abbildung von Objektpunkten mit endlicher Entfernung von der Mitte des Gesichtsfeldes handelt und die Wirkung des Auffallens schiefer Lichtbüschel auf die Objektivlinse in Betracht zu ziehen ist. Trotz dieser Erkenntnis vermochte Petzval, mit den ihm zur Verfügung gestandenen Glassorten den Einfluß der schiefen Lichtbüschel (Astigmatismus) bei der Konstruktinn seines lichtstarken Porträtobjektivs nicht zu bannen. Er selbst hielt, wie aus den Berichten über seine dioptrischen Untersuchungen hervorging, die Bekämpfung des Astigmatismus mit den zur Verfügung stehenden Glassorten für unmöglich. Die wissenschaftliche Forschung[2]) bezeichnet daher auch allgemein Rudolf, den Mitarbeiter des Zeiß-Institutes in Jena, als den Erfinder des Anastigmaten und verlegt die Erfindung auf das Jahr 1891. Um so größer war die Ueberraschung, in Petzvals Nachlaß ein von ihm selbst geschliffenes Doppelobjektiv bisher unbekannter Konstruktion zu finden, in welcher zum erstenmal die anastigmatische Bildfeldebnung für ein Gesichtsfeld von 26 Grad erreicht ist. Die näheren Konstruktionsdaten des neuen Objektivs, das von den Herren des Zeiß-Institutes „verkitteter Dyalit" benannt wurde, hatte Dr. M. von Rohr in seinen Arbeiten „Ueber die optischen Systeme aus J. Petzvals Nachlaß" und „Zur Erinnerung an Josef Max Petzval" veröffentlicht. Es handelt sich daher nur mehr darum, festzustellen, wann Petzval seinen Anastigmaten berechnet und ausgeführt hat. Daß ihm die Priorität gebührt, scheint außer Zweifel, da doch Petzval in dem Jahre gestorben ist, in dem Rudolfs Anastigmat bekannt bezw. erfunden wurde. Petzvals Lebensgang weist darauf hin, daß er seinen Dialyt noch vor dem Jahre 1862 — genauer in der Zeit zwischen 1858 und 1862 — konstruiert hat, so daß also der erste Anastigmat bereits 30 Jahre vor der Erfindung Rudolfs von einem österreichischen Ingenieur hergestellt und benutzt worden ist.

---

1) Vergl. „Petzvals Leben und Verdienste." Von Dr. Erményi, Ingenieur, Wilhelm Knapp, Halle a. S. (1903). — „Ein vergessener Oesterreicher", „Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver." 1902, Nr. 44, 45; „Zum 100. Geburtstag von Josef Max Petzval", „Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver." 1907, Nr. 15, 16.

2) Rohr: „Geschichte und Theorie des photographischen Objektivs."

Petzval hat sich bis zum Jahre 1858 eingehend mit Dioptrik beschäftigt. Man dürfte nicht fehl gehen, wenn man dieses Jahr als jenes ansieht, in dem Petzval seinen Anastigmaten geschaffen hat. Die Berichte Petzvals an die Wiener Akademie der Wissenschaften in den Jahren 1857 und 1858 zeigen, daß er sich damals noch mit Feuereifer den Problemen der Optik widmete, und daß er mit großer Zuversicht ihrer Lösung entgegensah. Das im Jahre 1855 von Petzval neu berechnete und verbesserte Orthoskop, das er für sehr gelungen hielt, und das im Jahre 1858 für das beste der damals bekannten Instrumente für Aufnahme von Landschaften bezeichnet wurde, mag ihn wohl zu dem Versuche angeregt haben, ein Objektiv zu berechnen, bei welchem der Astigmatismus trotz der nicht besonders geeigneten Glassorten tunlichst beseitigt wäre. Er mochte mit der Berechnung fertig gewesen sein, als sich sein Verhältnis mit dem Mechaniker Dietzler, dem er die Ausführung seiner Erfindungen übertragen hatte, trübte und schließlich zerschlug. Dieses Zerwürfnis mit dem ausführenden Mechaniker — das zweite seit seiner so fruchtbaren Beschäftigung mit der Optik — verstimmte Petzval außerordentlich. Er machte zwar von seiner meisterhaften Kenntnis des Linsenschleifens Gebrauch und stellte ohne Mithilfe eines Mechanikers selbst den neu erfundenen Anastigmaten her, aber nur in jenem einzigen Exemplar, das ein glücklicher Zufall vor gänzlicher Vernichtung bewahrt hat. Ein Einbruch in der Kahlenberger Wohnung Petzvals im Jahre 1859, bei dem das fertige Manuskript seiner Optik zerstört wurde, bildete den Anstoß, daß sich der Gelehrte gänzlich von der Optik trennte und seine ganze Kraft der Akustik [1]) zuwendete. Im Jahre 1862 gab Petzval auch seine Vorlesungen über Dioptrik auf, die er seit 1853 an der Wiener Universität gehalten. Jedenfalls vor dieses Jahr fällt auch die Erfindung des Dialyten.

Mit dem vorliegenden Nachweis, daß Petzval der Erfinder des ersten Anastigmaten sei, soll die Erfindung Rudolfs, dem die photographische Praxis den ersten lichtstarken Anastigmaten verdankt, nicht verdunkelt werden. Aber je höher die Erfindung Rudolfs, dessen Arbeiten bereits die von Schott angegebenen neuen Glassorten zuhilfe kamen, steht, desto bewunderungswürdiger ist die Leistung Petzvals. Rohr selbst nennt den Dialyten das „Meisterwerk Petzvals". Leider hat Petzval seine letzte optische Tat nicht veröffentlicht und in seiner außerordentlichen

---

1) Siehe die im Band 51 der „Zeitschr. f. Math. u. Physik" von Dr. L. Erményi veröffentlichte „Theorie der Tonsysteme von Petzval", ferner Petzvals Arbeit über die „Theorie der Schwingungen gespannter Saiten" (1858).

Bescheidenheit nicht die Priorität für seine Erfindung gewahrt. Um so mehr ist es für uns österreichische Ingenieure Pflicht, für Petzvals Verdienste einzutreten, und es darf alle österreichischen Ingenieure, insbesondere aber alle jene, die für den fast Vergessenen eingetreten sind und für die nachträgliche Anerkennung seiner Leistungen unverdrossen gekämpft haben, mit aufrichtiger Genugtuung erfüllen, daß Petzvals bahnbrechende Erfindungen gesammelt in dem im Bau begriffenen Technischen Museum Oesterreichs einen würdigen Platz finden werden (J. Fleischmann, „Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver." 1910, Nr. 52).

Ueber die Geschichte des Fernrohres siehe Otto Hofmann in „Prometheus" 1910, S. 573.

Ueber die Geschichte der Spektroskopie vergl. den Artikel von H. Kayser „Die Geburt der Spektroskopie" in „Zeitschr. f. Elektrochemie" 1911, Bd. 17, S. 205 (mit einem Bildnisse Robert Wilh. Bunsens).

Zur Geschichte der Photographie. G. Leimbach in Göttingen schildert in den „Beilagen zur Geschichte der Technik und Industrie" („Jahrbuch des Vereins Deutscher Ingenieure" 1910, bei Springer, Berlin) die Entwicklung des photographischen Verfahrens. Der Verfasser schreibt: „Eder in Wien hat die Riesenarbeit auf sich genommen und durchgeführt, das gesamte, überaus zerstreute Material (in seiner ‚Geschichte der Photographie', Halle a. S.) zu sammeln." Leimbach gibt unter Benutzung von Eders Werk eine übersichtliche Skizze der Entwicklung der Photographie.

Die historische Darstellung der Geschichte der Photographie im Deutschen Museum zu München enthält bemerkenswerte Objektive, z. B. die Entwicklung der Kameras, Platten, Papiere. Hierüber berichtet „Das Atelier des Photographen" 1911, S. 14.

Ueber die Anfänge der Photographie in Hamburg siehe „Phot. Korresp." 1911, Mai-Heft.

Nordlichtphotographie. Viele Fachblätter melden gelegentlich eines Berichtes über die Störmersche Nordlichtexpedition, daß die erste Nordlichtphotographie in Bosekop (Finnmarken) von dem deutschen Astronomen Brendel am 1. Februar 1892 mittels einer Exposition von 7 Sekunden gemacht worden sei. Wie aus einem älteren Jahrgange der „Phot. Mitt." 1885, Nr. 297, hervorgeht, hat bereits am 17. März 1885[1]) Professor Fromholt in dem Lappendorf Konnto-Klino, ebenfalls in Finnmarken, bei einer Exposition von $8\frac{1}{2}$ Minuten

1) Vergl. auch „Phot. Korresp." 1885, S. 341.

die erste Nordlichtphotographie erzielt, nachdem er die gewöhnlichen Trockenplatten mit den gelbgrünempfindlichen Azalinplatten vertauscht hatte. A. a. O. wird noch angegeben, daß Fromholt weitere Aufnahmen von der Polarstation Bosekop aus zu machen beabsichtigt („Phot. Korresp." 1910, S. 612).

Blasius Höfel, welcher sich große Verdienste um die Hebung des künstlerischen Holzschnittes in Oesterreich erwarb und insbesondere Hervorragendes im Farbenholzschnitt schuf, wird in dem Werke: J. Wunsch, „Blasius Höfel, Geschichte seines Lebens und seiner Kunst und Verzeichnis seiner Werke" (Wien 1910, Gesellschaft für vervielfältigende Kunst) geschildert. Er wandte sich seit 1838 insbesondere auch der Buchillustration zu. Als dieser hervorragende Mann eine Buchdruckerbefugnis erhielt, stieß er unter den damaligen Gewerbeverhältnissen auf fast unüberwindlich scheinende Hindernisse seitens der Zünfte, welche mit ängstlicher Sorgfalt ihre zünftigen Rechte wahrten; die Buchdruckerzunft wies das Gesuch Höfels um Buchdruckerbefugnis ab, weil ihm „der Lehrbrief und das Zeugnis über eine Gesellenarbeit fehle". Es folgten lange Kämpfe mit den Zünften, in welchen selbst die Behörde anfangs sich machtlos erwies; sogar die dem Höfel günstigen Bescheide der Behörde konnten den Widerstand der Zunft kaum brechen, und erst ein Majestätsgesuch verschuf ihm die Möglichkeit, mit der Buchdruckerpresse zu drucken; er lieferte dann den Beweis, daß er die Verwendung der Buchdruckerpressen in einem hohen Grade der Vollendung verstehe. Diese Schilderung der Verhältnisse vor 70 Jahren ist auch für die Gegenwart beherzigenswert.

Ueber die Geschichte des Papieres siehe Lord Redesdale („The Phot. Journ.", Bd. 50, S. 366 [1910]).

Alexander Dedekind: Ein Beitrag zur Purpurkunde, Bd. 3. Briefe des verewigten Nestors der Purpurforscher, Professor Henri de Lacaze-Duthiers, und Fortsetzung der Sammlung internationaler Quellenwerke für Purpurkunde.) 778 Seiten mit Farbenlichtdrucken und sonstigen Tafeln. Berlin 1908.

Herr A. Dedekind, unstreitig gegenwärtig der beste Kenner des Gebietes der Purpurkunde, hat es unternommen, die so umfangreiche, aber außerordentlich verstreute und teilweise kaum zugängliche Literatur über dieses hochinteressante Thema zu sammeln, durch Neudrucke bequem zugänglich zu machen und so die Aufmerksamkeit wieder auf diesen Gegenstand zu lenken, der in früherer Zeit das allgemeine Interesse erregte, in den letzten Jahrzehnten aber nur noch von einzelnen Fachgelehrten, in erster Linie von Lacaze-Duthiers weiter ver-

folgt wurde, ohne daß indessen die wichtigen Ergebnisse ihrer Forschungen in weitere Kreise gedrungen wären. Der vorliegende dritte, mit zwei Bildern von Henri de Lacaze-Duthiers geschmückte Band bringt zuerst einen von warmer Verehrung zeugenden Nachruf Herrn Dedekinds auf diesen Nestor der Purpurforscher, welcher am 21. Juli 1901 auf seinem Schlosse Las Fons in der Dordogne im 81. Lebensjahre verschied, und im Anschluß daran eine Reihe von 60, zum Teil sehr interessanten Briefen des Verstorbenen an den Herausgeber aus den Jahren 1896 bis 1901.

Der zweite Teil des Werkes bringt wieder eine Anzahl von Quellenwerken zur Purpurkunde, wichtige Abhandlungen zur Untersuchung der Purpurschnecken nebst Uebersetzungen, Berichten darüber und andererseits zusammenfassende Aufsätze. Der Verfasser hat bei dieser Sammlung einen unglaublichen Fleiß und Sammeleifer und andererseits einen bewunderungswürdigen Spürsinn entwickelt. Die Arbeiten ordnen sich um die grundlegenden Untersuchungen des norwegischen Pfarrers Hans Ström über die Anatomie der Purpurschnecke, Purpura Capillus (1762 und 1777), den Aufsatz von Don Antonio de Ulloa über die Purpurfärberei der Spanier an den amerikanischen Küsten (1748), den Aufsatz über Purpur von de Blainville und Defrance im 43. Bande des „Dictionnaire des sciences naturelles“ (1826). Dazu kommt dann weiter eine Reihe neuerer Arbeiten, die Untersuchung von Grimaud de Caux und Gruby über die Purpurdrüse von Murex brandaris und den Purpursaft in den „Comptes rendus“ der Pariser Akademie (1842), der Aufsatz von Sacc über die Geschichte des Purpurs aus dem „Bulletin der industriellen Gesellschaft zu Mülhausen“ (1854), die Untersuchungen von J. G. Roth in den „Gelehrten Anzeigen der bayerischen Akademie der Wissenschaften“ (1856/57) und von B. Bizio in den „Atti dell' J. R. Istituto Veneto di Scienze“ (1859). Ihnen schließt sich an die große Abhandlung von Lacaze-Duthiers über den Purpur aus den „Annales des sciences naturelles“ (1859) und des Verfassers Abhandlung über den grünen Purpur aus den „Archives de zoologie expérimentale“ (1898). Der letzteren sind Nachbildungen mehrerer von Lacaze-Duthiers mit Hilfe des Purpursaftes hergestellter Photogramme beigegeben; denn der letztere ist, wie dies hier nochmals betont sein mag, frisch ein im höchsten Maße lichtempfindlicher Stoff (vergl. „Naturw. Rundschau“, Bd. 12, S. 586). Im Anhang ist außerdem noch eine Reihe von Purpurfärbeproben, Handzeichnungen auf Leinen, Seide usw. und Purpurphotogrammen beschrieben, welche von Lacaze-Duthiers herrühren („Naturwissenschaftliche Rundschau“, Bd. 24, Nr. 35, S. 451).

Einen sehr interessanten Ueberblick über die Geschichte der Photogalvanographie und ihren Erfinder, den Wiener Paul Pretsch, gibt J. Waterhouse in „Penroses Pictorial Annual" 1911, S. 157[1]).

Im „Moniteur de la Photographie" (1911, S. 11) wird erwähnt, daß Maclure einer der ersten war, welche Lichtdruck („Photocollographie") von Aluminiumunterlagen druckten, und zwar im Atelier des Syndikates für Algraphie (Paris). (Demgegenüber konstatieren wir, daß Professor Aug. Albert in Wien derjenige ist, welcher den Lichtdruck von Aluminiumplatten vor 16 Jahren einführte und seine Erfahrungen in diesem Verfahren bereits 1896 bekannt gab [vergl. „Phot. Korresp." 1896, S. 539 und 596]). Auch Lichtdruckübertragungen auf Aluminiumplatten wurden zuerst von Albert für den Auflagedruck durchgeführt (vergl. „Phot. Korresp." 1899, S. 57 und 112, nebst Druckprobe).

Ueber die Geschichte der Lithographie und die Anwesenheit Senefelders in Paris findet sich im „Bull. off. des maitres imprimeurs de France" 1910 und 1911 eine ausführliche, mit zahlreichen Briefauszügen und Illustrationen belegte Schilderung.

„The Brit. Journ. Phot. Almanac for 1911", S. 484, bringt Biographien und Porträts von Bolton, Bedding und Brown.

Edgard Audra, langjähriger Schatzmeister der „Soc. franç. de Phot." in Paris, welcher mehrfach verdienstvolle photographische Arbeiten publiziert hatte, starb 1910 („Moniteur de la Phot." 1910, S. 2).

Am 29. Mai 1910 verschied zu München Edgar Hanfstaengl, Inhaber der altrenommierten Reproduktionsanstalt und Verlagsfirma Franz Hanfstaengl. Der um die Herausgabe vieler Kunstwerke verdiente Mann, am 15. Juli 1842 geboren, war ein Sohn von Franz Hanfstaengl, der das von ihm gegründete lithographische und photographische Institut bis 1868 leitete.

Am 10. Dezember 1910 starb zu Köln a. Rh. der Geheime Hofrat Prof. Dr. Karl Koppe, früher Dozent für Geodäsie an der Braunschweiger Technischen Hochschule. Koppe wurde am 9. Januar 1844 in Soest (W.) geboren. Neben den rein geodätischen Vorlesungen an der Braunschweiger Technischen Hochschule hielt er auch mit vielem Erfolge Kurse in der Photogrammetrie. Er hat dabei schon vor über 20 Jahren einen außerordentlich praktischen Phototheodoliten konstruiert, den er vom Mechanikus Günther in Braunschweig anfertigen ließ

1) Vergl. auch Eder, Geschichte der Photographie.

und in seinem Lehrbuche der Photogrammetrie eingehend zur Darstellung brachte. Der Apparat war seinerzeit auf der 18. Wanderversammlung des Deutschen Photographenvereines in Weimar 1889 ausgestellt und wurde dabei mit dem ersten Preise ausgezeichnet („Deutsche Photographen-Zeitung" 1910, S. 560).

Am 11. Februar 1911 starb in Wien Albert Freiherr von Rothschild. Derselbe war einer der hervorragendsten Amateurphotographen. Er war aber auch Maler von bedeutendem Können und hat schon frühe erkannt, welch ausgezeichnetes Ausdrucksmittel die Photographie ihm zur schnellen Durchführung seiner Ideen biete. Freiherr von Rothschild machte die ganze Entwicklung der Photographie durch, und mit unendlichem Fleiß und auserlesenem, im Studium französischer und englischer Altmeister der Malerei gereiftem Kunstsinn widmete er sich der bildmäßigen Porträtphotographie. Seine Bilder erregten überall die größte Aufmerksamkeit und wurden auch bei Ausstellungen mit ersten Preisen bedacht. Anläßlich einer solchen Auszeichnung gründete er die seinen Namen tragende Stiftung zur Unterstützung bedürftiger Photographen.

Photographische Objektive. — Blenden. — Lochkamera.

„Die photographischen Objektive" von J. M. Eder (3. Aufl., 1911), Bd. 1, 4. Teil des Ausführl. Handb. d. Phot., enthält die Beschreibung der photographischen Objektive, insbesondere der neueren Anastigmate, Objektivsätze, Blendensysteme usw. (vergl. weiter unten die Literatur bei „Optik").

Idzerda gibt im Anschluß an die Publikation Eders („Phot. Korresp." 1899, S. 275) aus Rohrs „Theorie und Geschichte der photographischen Objektive" (1899, S. 250) neuerlich Daten über die Konstruktion eines Petzvalschen, von Dietzler 1857 ausgeführten Porträtobjektives („Phot. Korresp." 1910, S. 601).

Doppelanastigmat Silesar $f/4{,}2$. Unter dieser Bezeichnung bringt die Firma Optisch-Mechanische Industrieanstalt Hugo Meyer & Co., Görlitz, nach einer Rechnung von Prof. Dr. Serous eine neue Objektivserie mit hoher Lichtstärke in den Handel. Die Konstruktion dieses neuen Objektivs lehnt sich an die bereits bekannten Meyer-Doppelanastigmate $f/5{,}4$ und $f/6{,}8$ an, besteht also aus zwei symmetrischen Hälften mit je drei verkitteten Linsen. Die Korrektion des Objektivs ist gut, und es erreicht der Silesar eine Lichtstärke von $f/4{,}2$ und einen nutzbaren Bildwinkel bis 80 Grad. Das Objektiv bewährte sich

bei Versuchen an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt bestens.

Die Busch-Anastigmate „Glaukar" sind Tripletobjektive von der großen Helligkeit f/3,1 (f/3,1), welche von f/6 bis 15 cm hergestellt werden und hauptsächlich für kinematographische Aufnahmen, Projektion, Autochrom- und Spiegelreflexkameras dienen.

Die Busch-Anastigmate „Omnar" (welche vier einzelne Linsen enthalten) werden in der Helligkeit f/4,5 bis f/7,7 hergestellt.

Buschs „Doppel-Leukar" ist ein symmetrischer Doppelanastigmat vom Typus des Goerzschen Doppelanastigmates Helligkeit f/6,8.

Kondensatoren für Projektionen und Vergrößerungsapparate liefert die Optische Anstalt Busch in Rathenow. Solche stehen auch an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Verwendung.

Goerz-Doppelanastigmat „Dagor" und seine beiden Hälften von W. Zschokke. Die Brennweiten beider Linsenhälften sind einander gleich. Sie sind nicht ganz doppelt so groß wie die Brennweite des Doppelanastigmaten, z. B. beträgt die Brennweite des „Dagor" f/120 mm, jene der einzelnen Hälften f/208 mm („Phot. Rundschau" 1911, S. 108).

Zeiß erhielt auf einen Vierlinsenanastigmat ein Engl. Patent Nr. 23604, 1910 („Brit. Journ. Phot." 1911, S. 267).

Die Zeißschen Tessare finden nicht nur in den kleineren Nummern für Handkameras, sondern auch in den großen lichtstarken Serien mit bestem Erfolge als Porträtobjektive in Porträtateliers Anwendung.

Steinheil in München erzeugt vorzügliche Satzorthostigmate sowohl von der Helligkeit f/6 als f/12 mit etwa 75 Grad Bildwinkel.

Von der Optischen Anstalt Steinheil in München erschien eine Broschüre „Moderne Bildnisphotographie mit Steinheil-Objektiven", welche sehr gelungene Aufnahmen mit Orthostigmat, Triplar und Unofocal enthält.

In Autotypie- und Reproduktionsanstalten hat sich das neue Voigtländersche Oxyn-Objektiv bestens bewährt (vergl. Eder, Die photographischen Objektive 1911, S. 127).

Auch die Reproduktions-Tessare von Zeiß haben sich bestens bewährt.

Tele-Tubus. Bekanntlich gibt ein jedes photographische Objektiv in entsprechender Kombination (Tele-Tubus) mit einer negativen Linse ein Teleobjektiv. Das Objektiv wird in den vorderen Teil des Tele-Tubus eingeschraubt. Solche Kon-

struktionen fertigen alle optischen Anstalten an (vergl. Eder, Die photographischen Objektive 1911, 3. Aufl.). Häufig bringt man am Tele-Tubus die mit dem jeweiligen Linsenabstand erreichte Vergrößerung an. Z. B. liefert der Goerz-Dagor von 21 cm Fokus mit dem Goerzschen Tele-Tubus drei- bis neunfache Vergrößerungen, was an der Fassung eingraviert ist. Dies ist eine große Bequemlichkeit für den Landschaftsphotographen.

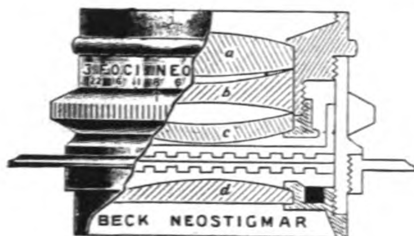


Fig. 83.

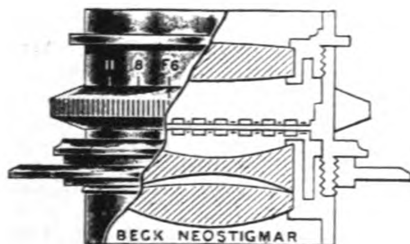


Fig. 84.

Die Optische Anstalt von Julius Laack Söhne in Rathenow bringt Objektive vom Typus der Goerzschen Doppelanastigmate unter dem Titel „Polyxentar“ (1:6,8) in den Handel. Bildwinkel 70 Grad, abgeblendet 90 Grad. Der Laacksche „Normal-Polynar“ scheint dem Aplanatentypus anzugehören.

R. und J. Beck in London, 68 Cornhill, bringen unter der Bezeichnung „Neostigmar“ eine neue Objektivkonstruktion, die in den Fig. 83 u. 84 abgebildet ist, in den Handel. Der Neostigmar wird in zwei Typen, eine mit veränderlicher Brennweite (Fig. 83), eine mit fixer Brennweite (Fig. 84) hergestellt.

G. Rodenstock in München bringt ein Objektiv „Kinar" ($f/2,2$) hauptsächlich für Projektionszwecke in den Handel.

Ueber Vorsatzlinsen berichtet K. Martin in Rathenow. In neuerer Zeit werden sogen. Vorsatzlinsen unter mannigfachem Namen als Hilfsmittel zum Einstellen auf kürzere Entfernung empfohlen; die Wirkungsweise dieser Linsen ist aus nachstehendem leicht verständlich.

Jede Sammellinse entwirft in ihrer Brennebene ein Bild von einer (unendlich) weit entfernten Objektebene; wenn man nun — umgekehrt — in der Brennebene einer solchen Linse ein ebenes Objekt anordnet, dann erscheint letzteres durch die Linse gesehen so, als ob es in (unendlich) weiter Ferne gelegen sei. Auf dieser Tatsache beruht die im Grunde völlig gleichartige Wirkung der Brillengläser und der photographischen Vorsatzlinsen.

Hat man also sein Kameraobjektiv — ganz gleichgültig welcher Brennweite — auf „Unendlich" eingestellt und schaltet unmittelbar vor das Objektiv eine Sammellinse von 2 m Brennweite (Brillenglas von + 1/2 Dioptrie), dann entwirft Objektiv plus Vorsatzlinse ohne Aenderung der Einstellung ein scharfes Bild von einem Gegenstand, der sich 2 m vor dem Objektiv befindet. Will man einen Gegenstand in 1 m Entfernung vom Objektiv ohne Aenderung der Einstellung „scharf" erhalten, so braucht man demnach nur eine Sammellinse von 1 m Brennweite (Brillenglas von + 1 Dioptrie) vor das Objektiv zu setzen. Die Brennweite des Objektives spielt dabei keine Rolle, die Vorsatzlinsen können also für jede beliebige Fokallänge benutzt werden. Wenn man sich nun aber die Frage vorlegt, für welche Zwecke der Photographie dieses Einstellverfahren wohl zu empfehlen sei, so kommt man zu dem Resultat: für recht wenige („Phot. Mitt." 1910, S. 168).

Für die Verwendung der alten Porträtobjektive, die als „Visit"- oder „Kabinettköpfe" bekannt sind, plädiert Clifton; diese Objektive besitzen zumeist eine hohe Lichtstärke (etwa $f/3$) und ermöglichen, falls keine allzu großen Anforderungen an Bildschärfe gestellt werden, oft bei recht schlechtem Wetter noch Momentaufnahmen („Apollo" 1910, S. 146).

Ueber die Helligkeit der von einem photographischen Objektive entworfenen Bilder schreibt Dr. H. Harting in den „Phot. Mitt."

Für gewöhnliche Aufnahmen körperlicher Gebilde oder von Flächen in der Landschafts- oder Reproduktionsphotographie gilt die Regel, daß die Lichtstärke einer photographischen Linse durch das Quadrat des Oeffnungsverhältnisses $(D:F)^2$ gegeben ist. Dies gilt nicht für punktförmige Gebilde.

Handelt es sich um die Abbildung eines leuchtenden Punktes, z. B. eines Sternes, so hängt die Helligkeit des Bildes nur von der Strahlenmenge ab, die von dem Punkte ausgeht und durch das optische System tritt, sowie von der Entfernung dieses Punktes.

Während man für ein flächenhaftes Objekt eine Steigerung der Helligkeit dadurch erhält, daß man entweder die Oeffnung vergrößert oder die Brennweite verringert, wird hier — im Falle eines leuchtenden Punktes — nur durch Vergrößerung der Oeffnung an Helligkeit gewonnen. Diese letztere ist also von dem relativen Oeffnungsverhältnis und der Brennweite unabhängig.

Es fragt sich nun, ob dieses Punktgesetz, wie man es kurz nennt, nur für ein wirklich punktförmiges Objektgebilde gilt. Dies ist nicht der Fall.

Wir können sagen, daß bis zu einer Bildgröße von etwa 0,6 mm auf der photographischen Platte die Helligkeit nicht durch das Quadrat der relativen Oeffnung $D:F$, sondern durch das Quadrat der absoluten Oeffnung D gemessen werden muß und unabhängig von der Brennweite ist.

Es gibt nun noch einen Fall, in dem die Helligkeif nicht nach dem Quadrate des Oeffnungsverhältnisses zu bemessen ist, nämlich für den Fall eines strichförmigen Objektes; die Helligkeit ist hier $= D_2 : F$ und ist somit dem Produkte aus relativer und absoluter Oeffnung proportional. Eine Veränderung der Brennweite beeinflußt also bei der Abbildung eines Striches im Gegensatz zu der eines Punktes die Helligkeit des photographischen Bildes, jedoch nicht in dem Maße, wie bei der Abbildung eines Flächengebildes. Auch hier verdienen, wie bei den Punktobjekten, die Objektive mit großer absoluter Oeffnung den Vorzug.

Was vorher über die Erweiterung des Punktgesetzes gesagt wurde, gilt mit entsprechender Einschränkung gleichfalls hier. Das Strichgesetz findet auch dann noch Anwendung, wenn die Breite des Strichbildes auf der photographischen Platte den Betrag von 0,6 mm nicht übersteigt, sonst tritt das Flächengesetz $J = D_2 : F_2$ an seine Stelle. Der Amateurphotograph wird kaum Gelegenheit haben, Aufnahmen zu machen, bei denen sich das Objekt aus derartigen Strichgebilden zusammensetzt. Dies dürfte wohl ausschließlich bei gewissen Reproduktionen der Fall sein, bei denen also mit Vorteil ein Objektiv von großer absoluter Oeffnung, soweit es der Korrektionszustand gestattet, zu verwenden ist („Phot. Mitt." 1910, S. 309).

Gleichen, Ueber Helligkeit und Tiefe, insbesondere bei der naturgetreuen photographischen Abbildung. Es

werden strenge Formeln für alle einschlägigen Beziehungen entwickelt („Zeitschr. f. wiss. Phot." 1911, S. 24).

A. Gleichen beschließt die Helligkeit des Teleobjektivs und leitet die mathematischen Formeln hierfür ab. Teleobjektive liefern für nahe Objekte immer eine lichtschwächere Abbildung als symmetrische Objektive von demselben Oeffnungs-

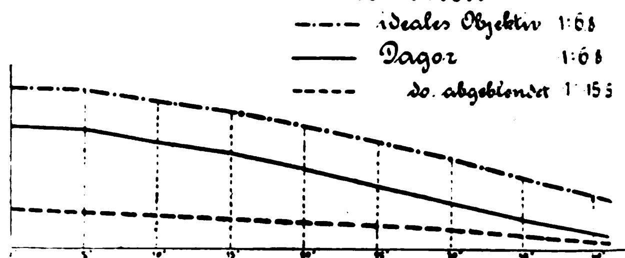


Fig. 85.

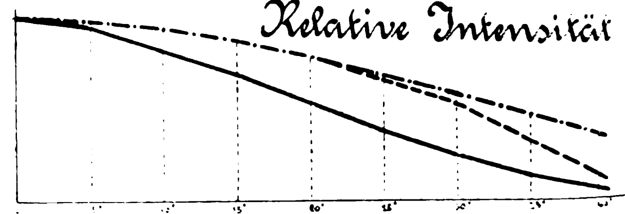


Fig. 86.

verhältnis und bei derselben Vergrößerungszahl („Zeitschr. f. wiss. Phot." 1911, S. 247).

Helligkeit des Objektivs und Lichtverteilung am Bildfelde von Mitte gegen Rand. W. Zschokke untersucht den Lichtverlust der Objektive durch Absorption und Reflexion des Lichtes an den Gläsern. Die Lichtverteilung über die ganze Platte ist bei verschiedenen Objektivtypen verschieden und hängt auch von der Blendung ab.

Um die Lichtverteilung über die ganze Platte bei verschiedenen Objektiven besser vergleichen zu können, tut man

gut, den Maßstab für die graphische Darstellung der verschiedenen Kurven so zu wählen, daß die Ordinaten in der Mitte gleich groß sind. Auf diese Weise sind aus den in Fig. 85 dargestellten

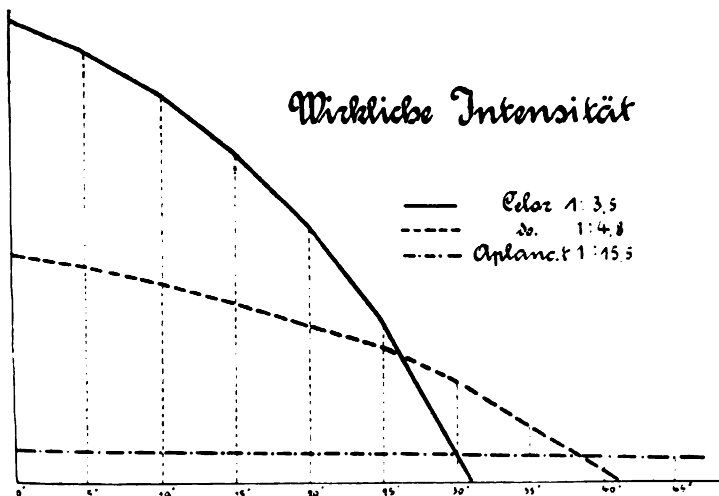


Fig. 87.

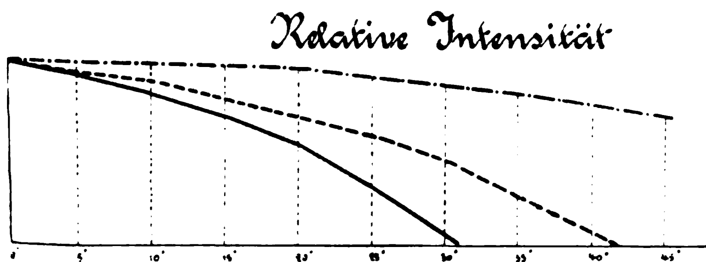


Fig. 88.

Resultaten die Kurven in Fig. 86 enstanden, welche uns die relative Intensität veranschaulichen. Bei Dagor wird durch Abblenden auf 1 : 15,5 die Lichtverteilung bis zu 25 Grad (halber

Bildwinkel) der des idealen Objektivs gleich und fällt erst von da an dieser gegenüber ab. Die angezogene Kurve zeigt, daß bei voller Oeffnung die Lichtverteilung wesentlich ungünstiger ist; schon bei 5 Grad ist eine Abweichung von den beiden anderen festzustellen.

In Fig. 87 u. 88 sind wirkliche und relative Intensität für Objektive verschiedener Oeffnung zusammengestellt, und man kann daraus deutlich ersehen, daß die lichtstärksten Objektive die ungünstigste Lichtverteilung besitzen. Es gibt sogar Fälle, in denen das nominell lichtstärkere Objektiv sich in der Praxis wohl kaum als lichtstärker erweisen dürfte, wie aus der Fig. 89 hervorgeht, wo die Intensitätskurve eines Aplanaten 1 : 6,3 mit der des Dagor 1 : 6,8 zusammengestellt ist. Bis zu einem Bildwinkel von 10 Grad ist der Aplanat lichtstärker; dann aber

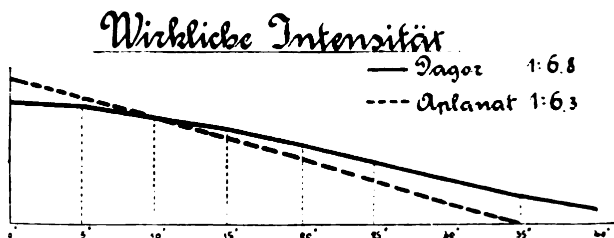


Fig. 89.

überschneidet die Kurve des Dagor, und das Randbild dieses Objektivs ist heller als beim Aplanaten.

Wenn sich in der Praxis die Lichtabnahme nach dem Rande hin nicht immer so kraß zeigt, wie sie hier dargestellt ist, so hängt das mit der „charakteristischen Kurve" der Platten zusammen, welche zeigt, daß die Gradation einer Platte mit steigender Belichtung bis zu einem gewissen Grade rasch zunimmt, dann aber längere Zeit annähernd gleich bleibt. Hat nun eine Platte in der Mitte diese Gradation erreicht und exponiert man noch etwas länger, so hat der Plattenrand Zeit, nachzukommen. Für das für Helligkeiten recht unempfindliche menschliche Auge gleicht sich auf diese Weise der Unterschied etwas aus, während bei kurzer Exposition die Lichtabnahme nach dem Plattenrande hin sich störender bemerkbar macht („Phot. Rundschau" 1910, S. 233).

Ueber Verzeichnung und deren Beseitigung siehe H. Harting in „Phot. Mitt." 1911, S. 17).

Ueber Schärfentiefe. Hans Schmidt macht in der „Phot. Ind.“ 1910, S. 1120, darauf aufmerksam, daß die vielfach angewandte Regel: „Haben zwei Objektive gleiche Lichtstärke, aber verschiedene Brennweiten, so hat dasjenige mit der kürzeren Brennweite die größere Tiefe“ zu Mißverständnissen führen müsse, wenn man nicht hinzufügt: „bei gleicher Objektentfernung“. Handelt es sich z. B. um die Aufnahme kleiner Objekte in natürlicher Größe, so verdient ein Objektiv von 30 cm Brennweite den Vorzug gegenüber einem solchen von 12 cm Brennweite. Beide Objektive liefern in diesem Falle die gleiche Schärfentiefe; das erstere ergibt jedoch infolge der größeren Gegenstandsweite eine schönere Perspektive. Das Objektiv mit kürzerer Brennweite verdient in bezug auf Schärfentiefe den Vorzug, wenn Aufnahmen vom gleichen Standpunkte aus in Betracht kommen. Sollen jedoch Aufnahmen im gleichen Abbildungsmaßstab hergestellt werden, so ist das Instrument mit der längeren Brennweite geeigneter, weil es bei praktisch gleicher Schärfentiefe die schönere Perspektive ergibt. Das letztere ist namentlich für die Porträtphotographie von Wichtigkeit („Phot. Chronik“ 1910, S. 447).

Ein einfaches Verfahren zur Ermittelung der Schärfentiefe beschreibt W. Scheffer in „Phot. Rundschau“ 1910, S. 281 (mit Figuren).

Ueber die rationelle Einstellung und Abblendung des photographischen Objektives vergl. den Bericht von F. Paul Liesegang auf Seite 45 dieses Jahrbuches.

Lochkamera.

Die Watkins Meter Co. in Hereford (England) bringt unter der Bezeichnung „The Watkins pinhole lens“ Lochkameraobjektive in zweierlei Ausführung in den Handel, und zwar mit vier Oeffnungen auf einer Scheibe oder einer Oeffnung. Die Oeffnungen sind 0,027, 0,020, 0,016, 0,013 englische Zoll groß.

Anamorphoten (Verzerrungsbilder). Die Herstellung von Verzerrungsbildern mittels anamorphotischer Linsen ist bekannt (vergl. Eder, Die photographischen Objektive 1911, 3. Aufl., S. 157). Neuerdings wird eine photographische Kamera vom Typus der Lochkamera für Verzerrungsbilder verwendet. Es wurde ein D. R. P. Nr. 231529 für W. Otto in England erteilt. Diese Erfindung besteht darin, daß zwei gekreuzte, in einem gewissen Abstand voneinander angeordnete Schlitzblenden vor der Lochkamera in Verwendung kommen. Hans Schmidt macht in der „Phot. Ind.“ 1911, S. 549 aufmerksam, daß diese Erfindung von Ducos du Hauron stammte, welcher vor vielen Jahren angegeben habe, daß ein wagerechter oder

senkrechter Schlitz an Stelle des Objektivs übertrieben hohe, resp. breite Bilder gebe, so daß z. B. ein Kreis elliptisch erscheine. Pickering hatte solche Bilder ausgestellt und Dr. W. Zenker in der Sitzung des Vereins zur Förderung der Photographie in Berlin vorgelegt und in „Phot. Mitt.“, Nr. 402, beschrieben. Dem deutschen Patentamte ist diese Stelle offenbar entgangen und somit Otto das Patent zu Unrecht erteilt worden (vergl. ferner das diesbezügliche englische Patent in „Brit. Journ. Phot.“ 1910, S. 825).

Kameras. — Momentverschlüsse. — Kassetten. — Atelier. — Stative. — Sucher. — Filterhalter.

Kameras.

Ueber die Spiegelreflexkamera, ihr Wesen und ihre Konstruktion hat Anton Mayer in Heft 71 der „Encyklopädie der Photographie“, Verlag von W. Knapp in Halle a. S., geschrieben.

Rietzschels Heliclack (Fig. 90) ist eine Querkamera mit dreifachem Auszug und massivem Gußvorderbau. Die Seiten-

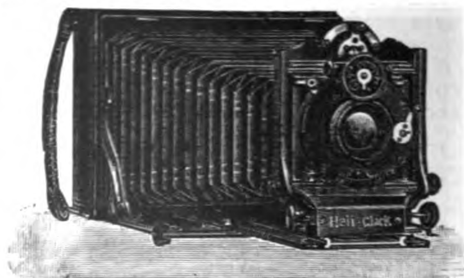


Fig. 90.

verstellung wird bewirkt durch Zahntrieb innerhalb des starren Vorderteils, welches als solches fest verankert ist. Die Verschiebung des Laufbodens und des Vorderbaues erfolgt mittels Doppeltriebes, so daß Parallelstellung zur Mattscheibe unbedingt gewährleistet wird.

Der dreifache Auszug von 31 cm Länge gestattet Aufnahmen mit der Hinterlinse oder Vorderlinse allein, letztere sogar von Objektiven bis 18 cm Brennweite. Es lassen sich ohne Benutzung von Teleobjektiven zwei- bis dreifache Vergrößerungen herstellen, mit Benutzung von Teleobjektiven drei- bis achtfache.

Die Heliclackkamera gestattet außer der Seitenverstellung eine äußerst ausgiebige Hochverstellung. Die Fixierung hier, wie auch des gesamten Vorderteils, geschieht selbsttätig durch Nachlassen des Fingerdruckes. Der Verschluß mit Objektiv läßt sich

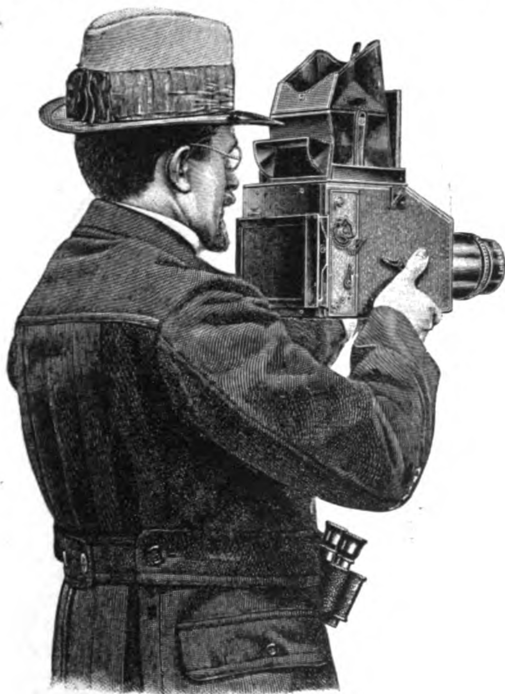


Fig. 91.

durch leichten Fingerdruck nach oben sofort herausnehmen, was für Tele- und Weitwinkelaufnahmen oder Arbeiten mit Objektivsätzen wichtig ist. Diese Kamera wird von der Optisch-mechanischen Anstalt A. Hch. Rietzschel in München hergestellt.

Emil Busch, A.-G. in Rathenow, erzeugt eine Jagdspiegelreflexkamera für Wild- und Ballonaufnahmen, welche in Fig. 91 abgebildet ist.

G. Rüdenberg in Hannover bringt unter dem Namen „Effi" (Fig. 92) eine Westentaschenkamera für Platten 4,5 × 6 cm in den Handel (im Format 6 × 13 auch für Stereoskop erhältlich), deren Gehäuse ganz aus Metall, mit Saffianleder überzogen, besteht, feste Einstellung auf Unendlich, Meyers Doppelanastigmat Silesar *f*/6,8 und einen Spezialverschluß für Zeit-



Fig. 92.

und Momentaufnahmen besitzt. Die damit hergestellten Aufnahmen können bis auf 13 × 18 cm vergrößert werden.

G. Zulauf & Co. in Zürich (Schweiz) bringen unter dem Namen „Bébé" eine Westentaschenkamera 4,5 × 6 cm (Fig. 93)



Fig. 93.

in den Handel, welche mit Objektiven 1 : 4,5, Autochrom- und Filmpackkassetten ausgestattet ist.

Ein neues Kameramodell einer Spiegelreflexkamera stellte Josef Wara in Saaz (Böhmen) her.

Die Neukonstruktion bezweckt, die Vorteile der beiden modernen Momentkameratypen (Klappkamera und Reflexkamera) zu vereinen und dadurch ihre Nachteile nach Möglichkeit zu beheben. Sonach will das neue Modell eine Reisereflexkamera sein, die die Mißerfolge der Sucherkamera behebt, die Konstruktionskosten, das Gewicht und das Ungeeignetsein der

Reflexkamera für speziell gewünschte Aufnahmen beseitigt. Dies alles wurde erreicht, indem an Stelle des Metallspiegels ein Glasspiegel von 0,2 m Stärke gesetzt wurde, durch den hindurch die Aufnahme gemacht wird (siehe Fig. 94).

15 bis 20 Prozent der Lichtstärke, die, durch das Objektiv kommend, die Glasplatte treffen, werden zu der darüber befindlichen Mattscheibe reflektiert, 75 bis 80 Prozent derselben treffen zur Exposition auf die Platte. Demnach ist das Bild der

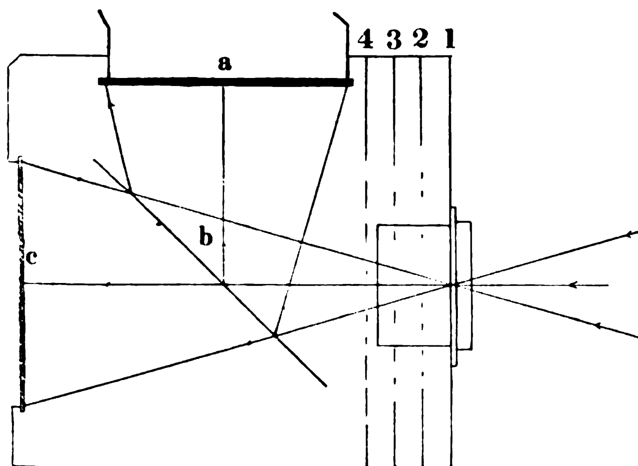


Fig. 94.

Mattscheibe bei Verwendung eines Objektives von f/4,5 so lichtstark, als etwa das Bild auf der Mattscheibe eines Stativapparates von einem Objektive von f/10 — also genügend hell, um selbst Gegenstände im Schatten bequem einstellen zu können. Die Wirkung der Lichtstrahlen (desselben Objektives) auf der Platte kommt beinahe gleich der mit der Lichtstärke von f/5. Diese Lichtstärke genügt wohl, um selbst Momentaufnahmen bei ungünstigen Lichtverhältnissen machen zu können. Daß der billige Glasspiegel auf die Qualität des Bildes keinen merkbaren schädlichen Einfluß hat, wurde an vielen Aufnahmen erprobt.

Die Skizze der Konstruktion zeigt, daß bei fix angenommener Lage des Spiegels, der Mattscheibe und der Platte Objektive

von 12 cm Brennweite ab Verwendung finden können — ebenso jede Art von Fernobjektiven. Die Kamera gewährt sonach Weitwinkelaufnahmen als auch Teleaufnahmen („Phot. Korresp." 1910, S. 603).

Aus der Praxis der Arbeit mit ganz kleinen Kameras. Ernesto Baum in Rom empfiehlt die kleinen Apparate 4,5 × 6 cm oder die Stereoskopenapparate 4,5 × 10,7 cm. Sie werden jetzt in Deutschland ziemlich von allen bedeutenden Fabriken hergestellt und stehen an Präzision den fremden Erzeugnissen nicht nach. Baum nennt unter diesen „Liliputanern" nur die Tenax von Goerz, die Atomkamera von Hüttig, Voigtländers Spiegelreflex 4,5 × 6 cm, die Bébé, die Heag XV von Ernemann usw. und bemerkt: Aber es will mir scheinen, als ob man diese kleinen Dinger in Deutschland noch ein wenig über die Achsel ansieht und ihnen noch nicht die verdiente Bedeutung beimißt. Man soll sich die Arbeit, wie sein Vergnügen, so bequem als möglich machen, nicht als ob man glaube, das könne nur auf Kosten des Wertes der Arbeit geschehen. Das wäre in bezug auf die Photographie nicht richtig. Wenn man an den großen Plätzen des Auslandes mit internationalem Verkehr lebt, ist es interessant zu beobachten, wie jede große Nation ihre besondere Form von photographischen Apparaten bevorzugt. So sehen wir in Nizza, in den großen französischen Seebädern, oder in Rom, Florenz und Venedig die Franzosen, Engländer und auch die Amerikaner ihre kleinen Jumelles und Block-Notes oder auch die kleinen Kodaks spazieren führen, während unsere Landsleute als Minimalformat die Kameras 9 × 12 cm samt Kassetten und Stativ als einen ganz respektablen photographischen Ballast mit sich führen. Es liegt Baum fern, den größeren Reisekameras für besondere Fälle Nutzen, ja Notwendigkeit abzusprechen, aber es wäre ebenso falsch, zu glauben, man könne nicht auch mit den Liliputformaten ein sehr brauchbares photographisches Material sammeln. Man kann bei bedeutend geringerem Aufwand von Gewicht, Mühe und Auslagen sich mit der kleinen Kamera an die Aufgaben der künstlerischen Photographie, an die Wiedergabe von Licht- und Luftstimmungen mit Erfolg heranwagen, und wenn man die Vergrößerung der kleinen Negative nicht übertreibt, geradezu erstaunenswerte Resultate erzielen („Phot. Korresp." 1910, Nr. 597).

Ueber Miniaturkameras berichtet W. Zschokke auf Seite 34 dieses Jahrbuches.

Ueber die kleine Kamera und ihre Bedeutung für den Amateur schreibt Otto Polland in der „Phot. Korresp.", April 1911.

Das D. R. P. Nr. 223088 vom 31. Oktober 1907 in Kl. 57, Gruppe I (Zusatz zum Patent 205003 vom 6. März 1907), wurde Heinrich Ernemann, Akt.-Ges. für Kamerafabrikation in Dresden-A., auf eine Klappkamera nach Art der durch Patent 205003 geschützten, mit beim Aufklappen des Deckels sich durch Zugstangen selbsttätig aufrichtendem Objektivträger erteiit. Diese Kamera ist gekennzeichnet durch an den Zugstangen und dem Gehäuse angebrachte Führungsstifte und -schlitze, die so gestaltet sind, daß nach Beendigung der Klappbewegung eine Entkupplung der Zugstangen unter deren anderweitiger Festlegung erfolgen kann („Phot. Chronik" 1910, S. 618).

Photographische Spezialausrüstungen für die verschiedenen Zweige der Wissenschaft, für Pathologie, Zoologie,

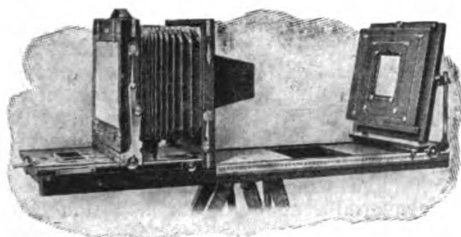


Fig. 95.

für forensische Aufnahmen, für Geisteswissenschaften, für wissenschaftliche Expeditionen usw. bringt Heinrich Ernemann, A.-G., vormals Ernst Herbst & Firl, Görlitz, in den Handel. Fig. 95 zeigt eine derartige Kamera mit schräg stellbarem Reproduktionsrahmen zur Diapositiverzeugung, Vergrößerung usw.

Als Wolkenkratzerkamera (Sky-Scraper-Kamera) wird eine von der (durch ihre vortrefflichen Bühnenaufnahmen bei Magnesiumlicht bekannten) Byron Company in New York hergestellte photographische Kamera bezeichnet. Die in New York befindlichen, viele Stockwerke hohen Bauten sollen sich mit gewöhnlichen Apparaten vom Straßenniveau aus nur bis zum 10. oder 12. Stockwerk aufnehmen lassen; aus diesem Grunde konstruierte die Firma die unter obigem Titel gekennzeichnete Kamera, mit welcher man von der Straße aus leicht 25 und mehr Stockwerke auf die Platte bringen kann. „The Graphic" vom 16. Juli 1910 (S. 162) enthält eine kuriose Photographie, die mit der Sky-Scraper-Kamera hergestellt wurde;

es ist dies ein Selbstporträt, wobei der Photographierte die Kamera, mit dem Objektiv gegen sich gekehrt, in den ausgestreckten Armen hielt; das Bild beginnt mit den Armen vom Handgelenk aus, die Arme laufen diagonal zum Bildnisse, die ganze Figur nimmt die Bildhöhe ein. Das absonderliche Bild ist jedenfalls ob seiner unfreiwilligen Komik genug interessant. (Diese Kamera ist, wie nachträglich mitgeteilt wurde, mit Goerzschem Hypergonanastigmat ausgestattet.)

Den Rucksack als Transportmittel des photographischen Apparates empfiehlt in beredter Weise Stanley Guiton in „The Amateur Photographer" 1910, Nr. 1345, S. 37. Er schildert a. a. O. die Vorzüge des Rucksackes (die hierzulande schon seit Jahren in touristischen und auch in militärischen Kreisen gewürdigt werden) und verfährt in der Weise, daß er den Apparat samt Kassetten in den Rucksack verpackt und das Holzstativ an der Außenseite unten mittels zweier Riemen festschnürt. (Es würde sich empfehlen, statt des langen, manche Bewegung, z. B. bei alpinen Touren, hindernden Holzstativs ein geeignetes Metallröhrenstativ, ungeachtet des etwas größeren Gewichtes, zu verwenden.) — Neu ist ferner die vor kurzem von den Ica-Werken in Dresden herausgebrachte Form von Taschen für Flachkameras; es werden hier zwei Taschen, eine für die Kamera, eine für Kassetten und dergl. mittels geeigneter Riemengarnitur am Rucksack dergestalt befestigt, daß sie auf der linken und rechten Körperseite aufruhen und bei Bewegungen nicht hinderlich sind. Auch wird durch diese Art des Transportes eine möglichst gleichmäßige Gewichtsverteilung erzielt.

Photographie-Automat. M. René-François Frédéric Roupuel in Bourg-la-Reine (Frankreich) erhielt ein D. R. P. Nr. 221010 vom 22. Januar 1908 in Kl. 57, Gruppe 39, auf 1. eine selbsttätige Vorrichtung zum Photographieren, die durch einen durch ein eingeworfenes Geldstück ausgerückten Antriebsmechanismus gedreht wird, dadurch, daß diese Antriebswelle mit gleichmäßiger Geschwindigkeit gedreht wird und hierbei sämtliche zum Photographieren erforderlichen Handlungen, einschließlich des Trocknens der entwickelten Platten und des Signalgebens ausführt, dadurch gekennzeichnet, daß bei Einwurf eines Geldstückes in die Vorrichtung ein Schieber freigegeben wird, der bei Betätigung eines äußeren Griffes eine Metallkugel herabfallen läßt, die nach einem Lauf von gegebener Dauer auf eine aus zwei Reihen geneigt zueinander stehender Kupferplatten gebildete Stromschlußeinrichtung trifft und beim Auftreffen den Strom für einen Elektromotor schließt, der durch geeignete

Uebersetzung die Hauptachse antreibt, welch letztere bei ihrer Drehung während einer bestimmten Periode den Stromschluß für den Motor bewirkt;

2. auf eine Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein in einem Gehäuse angeordnetes Drehbrett, das die zu entwickelnde Platte aufnimmt und mit der Platte plötzlich

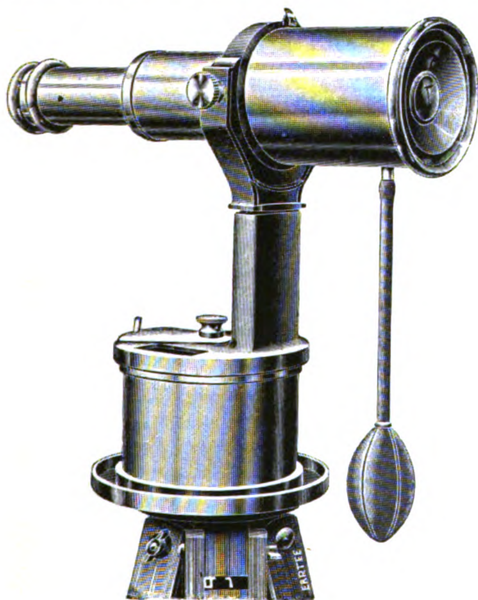


Fig. 96.

niedergeführt wird, um die Platte auszuwerfen, und beim Hochdrehen unter langsamer Bewegung eine neue Platte aufnimmt („Phot. Chronik" 1910, S. 458).

Talbots Errtee-Wunderkamera (Fig. 96) ist eine Ferrotypkamera mit automatischer Entwicklungsvorrichtung zur Herstellung von Bildern für Broschen mit $2^1/_2$ cm Durchmesser. Diese Kamera, die der bekannten „Photokanone" ähnlich ist, wird mit 100 Platten geladen, sie ist bei Romain Talbot, Berlin S., Wassertorstraße 46, erhältlich.

Momentverschlüsse.

Ueber den Irisblendenverschluß siehe Cyril F. Lan Davis in „Brit. Journ. of Phot." 1911, S. 273.

Auf einen elektromagnetisch bewegten Momentverschluß für die photographische Aufnahme von Oszillogrammen erhielten Siemens & Halske, A.-G. in Berlin, das D. R. G. M. Nr. 20966 vom 19. November 1909.

Ueber eine einfache Methode der Geschwindigkeitsprüfung von Momentverschlüssen berichtet Dr. Adolf Schäffer.

Die bisher bekannten Methoden zur Bestimmung der Verschlußgeschwindigkeiten können wir im allgemeinen in zwei große Gruppen sondieren, und zwar:

1. in solche, die die gesamte Oeffnungszeit, d. h. die Zeit vom ersten Beginn der Oeffnung bis zur vollständigen Schließung des Verschlusses, ohne Rücksicht auf die jeweilige Blendenöffnung, ergeben, und

2. in jene, bei welchen die durchgelassene Lichtmenge — ohne Berücksichtigung der Oeffnungsdauer — als Maßstab für die Berechnung der Verschlußgeschwindigkeiten bestimmt wird.

Für den Amateur, der im allgemeinen nicht allzu schnell bewegte Objekte photographiert, wohl aber richtig exponieren will, sind die Prüfungsmethoden der zweiten Gruppe zweifelsohne wichtiger. Bei den Schlitzverschlüssen aber fallen beide Methoden ohnedies nahezu vollständig zusammen.

Alle nun bisher bekannten Variationen der vorbezeichneten beiden Gruppen haben aber das eine gemein, daß sie entweder infolge der zu ihrer praktischen Ausübung nötigen kostspieligen Apparate, oder aber infolge ihrer Umständlichkeit vom Amateur niemals angewendet werden. Folgendes Verfahren, das zu jenen der zweiten Gruppe gehört, zeichnet sich dagegen außer durch seine für die Praxis vollkommen hinreichende Genauigkeit, besonders durch seine Einfachheit aus, die es jedem Amateur gestattet, ohne besondere Hilfsmittel seinen Verschluß prüfen zu können.

Die Methode ist in ihrem Prinzip — aus der Schwärzung die sogen. äquivalente Verschlußzeit zu berechnen — nun keineswegs neu; sie wurde bereits von A. W. Scott 1886, dann von L. Weber in „Phot. Mitt." 1891, S. 42, beschrieben, aber Schäffer beschreibt eine spezielle Ausführungsform („Phot. Rundschau" 1910, S. 137).

Ueber die Geschwindigkeit von Verschlüssen schreibt Max Kirdorf.

Bei einem Schlitzverschluß, welcher sich mit 2 mm Schlitzbreite direkt vor der Platte bewegt, ist die Belichtungszeit etwa

$^1/_{600}$ Sekunde. Läßt man denselben Schlitz direkt vor oder hinter dem Objektiv von 20 mm Oeffnung wirken, so ist die erreichte Geschwindigkeit nur $^1/_{600} + {}^{20}/_2 \cdot {}^1/_{600} = {}^1/_{54}$ Sekunde. Da es aber nicht möglich ist, den Schlitz in der Fokalebene wirken zu lassen, so ist die tatsächlich erreichte Geschwindigkeit geringer und beträgt bei 1 cm Abstand von der Fokalebene und einem Objektiv von 20 mm Oeffnung und 100 mm Brennweite statt $^1/_{600}$ nur $^1/_{300}$ mm. Nach Verfasser ist die wirkliche Geschwindigkeit eines Schlitzverschlusses $G = \frac{fB + dE}{f \cdot Bz}$, wenn ein Schlitz von der Breite B in $\frac{1}{z}$ Sekunde an einem Punkt vorübergeht und d der Durchmesser der wirksamen Objektivöffnung und f die Objektivbrennweite ist. Die größte erreichbare Geschwindigkeit, welche bei 2 mm Schlitzbreite und stärkster Federspannung höchstens $^1/_{1200}$ Sekunde beträgt, reduziert sich demnach bei einem Objektiv $f/4,5$ mit 13 cm Brennweite und 6 mm Entfernung des Spaltes von der Platte auf $^1/_{723}$ Sekunde! Lichtschwächere Objektive oder Abblendung würden wohl die Schnelligkeit erhöhen, aber eine äußerst starke Unterbelichtung zur Folge haben. Der Lichtverlust (wohl Schnelligkeitsverlust? Ref.) beträgt im obigen Beispiel 40 Prozent und nicht 0 Prozent, wie oft behauptet wurde. Bei größerer Schlitzbreite und geringerer Geschwindigkeit ist der Lichtverlust viel geringer (bei 60 mm Schlitzbreite und $^1/_{20}$ Sekunde fast gleich 0 gegen 5 Prozent bei Sektorenverschlüssen). Bei Sektorenverschlüssen kann bei schnellsten Geschwindigkeiten ($^1/_{200}$ Sekunde) der Lichtverlust bis zu 70 Prozent betragen. Bei geringeren Geschwindigkeiten ist wegen der Universalität, des ruhigen Arbeitens und des noch geringen Lichtverlustes ein guter Zentralverschluß vorzuziehen; bei Schnelligkeiten über $^1/_{100}$ Sekunde ist der Schlitzverschluß dem Zentralverschluß fraglos überlegen („Phot. Mitt." 1910, Bd. 47, S. 105; „Chem.-Ztg." 1910, Heft 92, S. 384).

Ferdinand Leiber hat verschiedene Momentverschlüsse mit einem von der Firma Richard Nerrlich in Berlin konstruierten Apparat geprüft. Der Apparat besteht aus einem Band senkrechter Metallrippen, welche mit genau zu bestimmender Geschwindigkeit von links nach rechts sich bewegen und zum Teil mit kleinen metallenen Konvexspiegelchen versehen sind. Diese Metallspiegelchen werden durch kräftiges elektrisches Bogenlicht oder Sonnenlicht beleuchtet. Hinter dem durchsichtigen, aus schwarzen Metallstäben bestehenden beweglichen Band befindet sich eine weiße Linienskala auf weißem Grunde. Photographiert man nun das sich

bewegende Band unter Anwendung des zu prüfenden Verschlusses, so wird zunächst die stillstehende Skala, dann aber der Weg abgebildet, den die Spiegelchen vor derselben innerhalb der Zeit zurückgelegt haben, während welcher der Verschluß geöffnet war. Volle Ausnutzung der Lichtstärke bei gleichmäßiger Belichtung der ganzen Platte ist nur mittels direkt vor der Platte arbeitenden Schlitzverschlusses möglich. Dagegen geben Schlitzverschlüsse rasch sich bewegende Gegenstände verzeichnet wieder. Ein fast immer vorkommender Fehler ist der, daß sich die Ablaufgeschwindigkeit des Verschlusses während der Aufnahme steigert; auch kommt es häufig vor, daß sich die Schlitzbreite während der Aufnahme ändert. Bei größeren Schlitzbreiten kommt es häufig vor, daß der auf ein Stativ geschraubte Apparat erschüttert wird („Phot. Rundschau" 1910, S. 197, „Chem.-Ztg." 1910, S. 640).

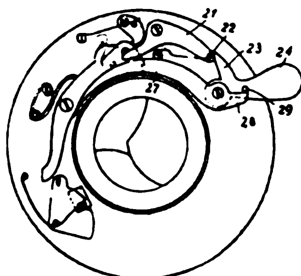


Fig. 97.

Friedrich Deckel in München erhielt ein D. R. P. Nr. 225005 vom 15. Dezember 1908 in Kl. 57, Gruppe 32, auf 1. einen Momentverschluß (Fig. 97) für photographische Objektive, der mit nur einem Auslösehebel als Automat- und Spannungsverschluß benutzbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslösehebel bei einer Bewegung entgegengesetzt jener, bei welcher die Auslösung erfolgt, den Verschluß spannt.

2. Momentverschluß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslösehebel *24* zwei Vorsprünge trägt, deren einer *23* zum Zwecke des Auslösens bei der Benutzung des Verschlusses als Automatverschluß mit dem Zwischenhebel *21*, deren anderer *29* aber zum Zwecke des Spannens mit dem Doppelhebel *27*, *28* in Eingriff kommt („Phot. Chronik" 1910, S. 605).

Robert Austerlitz in Berlin erhielt ein D. R. P. Nr. 226184 vom 18. Juli 1909 in Kl. 57, Gruppe 28, auf einen Rouleauverschluß mit gedecktem Aufzug, gekennzeichnet durch eine willkürlich einrückbare, die untere Rouleauhälfte in deren untersten Stellung sperrende Festhaltevorrichtung, welche gestattet, die obere Rouleauhälfte bis zur Offenlegung der vollen Bildfläche hochzuziehen („Phot. Chronik" 1911, S. 190).

Hermann Placzek erhielt in Kl. 57, Gruppe 32, das D. R. P. Nr. 218853 vom 11. Februar 1909 auf eine Vorrichtung

zum Auslösen photographischer Verschlüsse unter Verwendung einer Zündschnur, gekennzeichnet durch eine mit dem freien zugespitzten Ende über dem zur Auslösung des Verschlusses zu verschiebenden Druckorgan angebrachte Druckfeder, welche seitlich ausgeschwungen werden kann, und ein gleichfalls zugespitztes, über das verschiebbare Ende des Druckorganes ragendes, nicht federndes Drahtstück („Phot. Chronik" 1010, S. 438).

Max B. Kirbach in Dresden erhielt ein D. R. P. Nr. 220465 vom 15. Oktober 1907 in Kl. 57, Gruppe 32, auf eine Vorrichtung zum Auslösen photographischer Objektivverschlüsse mittels elektrischen Stromes, bei der das Offenstehen des Verschlusses nach der Auslösestelle hin durch ein Signal elektrisch gemeldet wird, dadurch gekennzeichnet, daß der den Rückmeldestrom schließende Kontakt im Objektivverschluß selbst angebracht ist („Phot. Chronik" 1910, S. 446).

Mattscheiben. — Kassetten.

Die Société Anonyme Française des Etablissements Mackenstein in Paris erhielt in Kl. 57, Gruppe 11, ein D. R. P. Nr. 225647 vom 30. August 1908 auf eine Kassette für Autochromplatten (Fig. 98) und andere Platten für Farbenphotographie, deren Belichtung durch die Glasschicht erfolgt und die durch von der Außenseite der Kassette zu bewegende Leisten mit Vorsprüngen gehalten werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteleisten *13*, *14* für die Platten mit schrägen Anlageflächen versehen sind („Phot. Chronik" 1911, S. 162; „Phot. Ind." 1910, S. 1308).



Fig. 98.

Mattscheibe für Autochromaufnahmen. Beim Autochromprozeß ist es bekanntlich erforderlich, daß bei der Aufnahme die Autochromplatte mit der Schicht nach hinten eingelegt wird. Um nun richtig einstellen zu können, muß man die Mattscheibe des Apparates mit der mattierten Seite umstellen, dieselbe nach hinten drehen. Verschiedene Fabrikanten haben nun bequem umstellbare Mattscheiben konstruiert, keiner aber war auf die einfachste Idee gekommen, die Scheibe zur Hälfte beiderseitig zu mattieren, so daß ohne jede Umstellung sofort gewöhnliche wie Autochromaufnahmen eingestellt werden können. Diesen Uebelstand hatte aber schon Ende 1908 der bekannte Pariser Photohändler Schrambach erkannt und eine Matt-

scheibe in den Handel gebracht, welche in der Mitte durch eine klare Diagonallinie in zwei gleiche Dreiecke geteilt wird. Je eins dieser Dreiecke, auf den beiden Seiten einander gegenüberliegend, wird nun mattiert, so daß ein mattiertes, auf der Rückseite nach hinten und das andere auf der Vorderseite nach vorn gerichtet liegt. Will man gewöhnliche Aufnahmen einstellen, so benutzt man das letztere, bei Autochromaufnahmen das erstere Dreieck. Die genaue Beschreibung findet sich in der Photo-Gazette, Paris 1909. Dr. H. Renezeder beschrieb in der „Phot. Korresp." 1910, S. 47, eine selbständig konstruierte Visierscheibe, welche dasselbe Prinzip aufwies; er nahm natürlich kein Patent darauf. In den „Wien. Mitt." 1910, S. 142, wurde dieselbe Sache beschrieben. Trotz alledem erhielt Heinr. Franke in Halle a. S. ein D. R. P. Nr. 228468 vom 11. November 1910, das natürlich nicht aufrecht zu erhalten ist („Phot. Ind." 1910, S. 53). Hierauf macht Mebes in „Photogr." 1911, S. 25, aufmerksam.

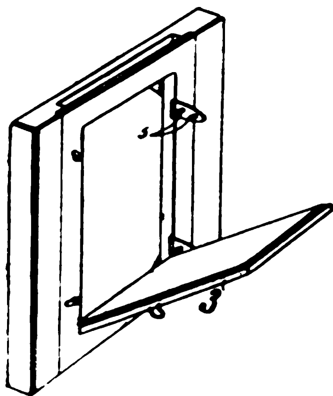


Fig. 99.

Layman Margarry Sternbergh in Paterson, V. St. A., erhielt in Kl. 57, Gruppe 10, das D. R. P. Nr. 223966 vom 22. Januar 1908 auf einen Mattscheibenrahmen für photographische Kameras (Fig. 99) mit um zwei aneinanderstoßende Kanten einer rechteckigen Mattscheibe drehbarem Spiegel, gekennzeichnet durch zwei Paar vom Spiegelträger 3 leicht lösbare Scharniere, von denen ein Paar an der langen und ein Paar an der kurzen Kante der Mattscheibe so angebracht ist, daß eines der jeweilig nicht als Scharnier benutzten Glieder als Halter für den Spiegel dienen kann („Phot. Chronik" 1911, S. 140).

Karl Ernst & Co., A.-G. in Berlin, erhielten in Kl. 57, Gruppe 6, das D. R. P. Nr. 218458 vom 24. September 1908 für einen Halter für unstarre Träger von lichtempfindlichen Schichten, insbesondere für Negativpapier, bei dem der Schichtträger durch ein Rähmchen auf einer Unterlage festgehalten wird, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Unterlage eine dem Ausschnitt des Rähmchens entsprechende Scheibe be-

festigt ist, welche die Stärke des Rähmchens besitzt („Phot. Chronik“ 1910, S. 574).

Rupert Richard Allen in Rubra, Melbourne (Austr.) erhielt in Kl. 57, Gruppe 14, ein D. R. P. Nr. 222864 vom 29. August 1907 auf eine zweiteilige Kassette zum Auswechseln einer oder mehrerer lichtempfindlicher photographischer Platten bei Tageslicht, dadurch gekennzeichnet, daß in den Stapelraum für die belichteten Platten ein durch einen Querschlitz mit dem Stapelraum für die unbelichteten Platten in Verbindung stehender Stulp hineinragt, auf den die Hülle des die zu belichtenden Platten enthaltenden Behälters gesteckt wird, nachdem der Behälter in den die unbelichteten Platten aufnehmenden Stapelraum der Kassette gebracht ist („Phot. Chronik“ 1910, S. 526).

Karl Herzog in Hemelingen bei Bremen erhielt in Kl. 57, Gruppe 21, das D. R. P. Nr. 225776 vom 4. Oktober 1908 auf eine Flachfilmpackung für Wechselkassetten mit lose herausnehmbar von dem lichtundurchlässigen Rückenstreifen getragenem Film, dadurch gekennzeichnet, daß der Film in die durch den lichtundurchlässigen Rückenstreifen und eine lichtdurchlässige Schicht gebildete Klappe lose eingefügt ist („Phot. Chronik“ 1911, S. 68).

Atelier.

Beleuchtungseinrichtung für Reproduktionsapparate. D. R. P. Nr 225877 vom 9. Januar 1810 ab für Hoh & Hahne in Leipzig. (Veröff. am 23. September 1910.) Um den Standort des Reproduktionsapparates beliebig verändern zu können und durch die Ständer für die Beleuchtungskörper die Arbeit am Reißbrett nicht zu behindern, sind nach der Erfindung verstellbare Haltevorrichtungen für die Gehänge der Beleuchtungskörper am Reißbrettgestell selbst angebracht. Infolgedessen vollzieht sich die Lagenveränderung der Beleuchtungskörper beim Wechseln des Standortes des Stativs oder beim Drehen des Reißbrettgestelles ohne besonderes Zutun gleichzeitig mit dieser Arbeit. Am Kopfteil des Reißbrettgestelles werden um die Bolzen drehbar Schienen gehalten, die durch Laufrollen nochmalige Unterstützung finden. Auf diesen Schienen sind die Lampengehänge in üblicher Weise fahrbar angeordnet, so daß sie je nach Bedarf am Reißbrett mehr oder weniger genähert werden können. Infolge der drehbaren Anordnung der Schienen lassen sich die Beleuchtungskörper auch in jede gewünschte seitliche Stellung zum Reißbrett und dem Original bringen. Patentansprüche: 1. Beleuchtungseinrichtung für Reproduktionsapparate, dadurch gekennzeichnet, daß die verstellbaren Haltevorrichtungen für die Gehänge der Beleuchtungskörper an dem

Reißbrettgestell angebracht sind. 2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtungen aus am Kopfteil des Reißbrettgestelles um Zapfen drehbaren Laufschienen für die Beleuchtungskörper bestehen („Phot. Ind." 1910, S. 1475).

Spiegelateliereinrichtungen. In neuerer Zeit erregen die sogen. Spiegelateliers, welche es ermöglichen, daß sich die zu photographierende Person während der Manipulationen des Photographen in einem Spiegel betrachten und somit die eigene Haltung und den Ausdruck kontrollieren kann, die Aufmerksamkeit der Photographen.

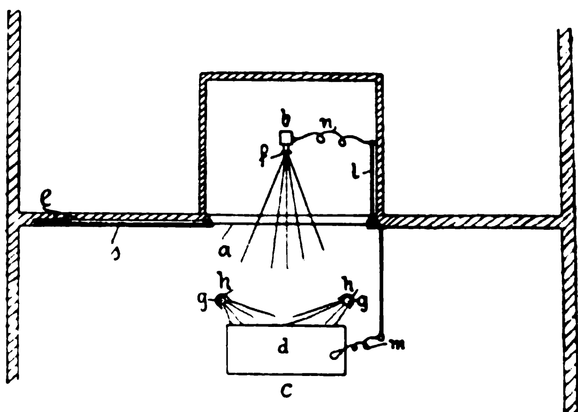


Fig. 100.

Das im Jahrbuche 1910, S. 506 und 507, beschriebene Isersche Spiegelatelier (siehe Fig. 100) wurde in England patentiert.

Hubert Lill in Mannheim erhielt in Kl. 57, Gruppe 1, das D. R. P. Nr. 224412 vom 3. August 1909 auf eine photographische Ateliereinrichtung (Fig. 101) mit einer das Objektiv der Aufnahmekamera umschließenden Spiegelwand, gekennzeichnet durch einen lichtdichten Spiegel, der verschiebbar in der Wand eines geschlossenen Gehäuses geführt und zwangläufig mit dem Objektiv der in dem Gehäuse untergebrachten Kamera verbunden ist („Phot. Chronik" 1911, S. 51).

Die Lillsche Spiegelkamera ist in ihrer Form ein elegant ausgestatteter, auf Rollen laufender Schrank, in dessen Innern

in ganz neuer Form und Anordnung die nach seiner Idee konstruierte Atelierkamera untergebracht ist. Dieses Kamerагehäuse bildet eine vornehme Atelierzierde, beansprucht 1 qm Raum und kann nach jeder Richtung des Ateliers von innen dirigiert werden. Diese Einrichtung ist in dem Atelier des Hofphotographen Hubert Lill in Mannheim in praktischem Betrieb.

Eine andere Spiegelateliereinrichtung konstruierte Photograph A. Dorn in Bad Kolberg und bringt die Einrichtung in den Handel. Bei dieser Einrichtung wird nicht durch den Spiegel, sondern durch eine Oeffnung neben demselben photographiert.

Körting & Mathiesen, A.-G. in Leutzsch-Leipzig, erhielten in Kl. 57, Gruppe 5, ein D. R. P. Nr. 222485 vom 4. Mai 1909

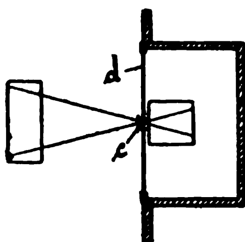


Fig. 101.

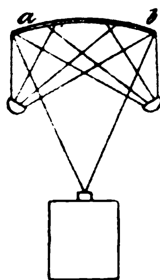


Fig. 102.

auf eine Vorrichtung zum Glatthalten von durch Kameraaufnahme zu reproduzierenden Zeichnungen und dergl. (Fig. 102), bei welcher die Zeichnungen hinter einer Glasscheibe gehalten werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Glasscheibe *a*, *b* nach der Seite der Kamera hin konkav gebogen ist („Phot. Chronik" 1910, S. 582).

Die Globusspiegeleinrichtung, Patent Moecke, wird von der Heinrich Ernemann-A.-G., vormals Ernst Herbst & Firl, in Görlitz in den Handel gebracht. Bei dieser Einrichtung wird durch einen Ausschnitt im Spiegel photographiert, wie dies in Fig. 103 ersichtlich ist. Fig. 104 zeigt die Globuseinrichtung in Hochstellung, gleichzeitig als Vignettierapparat und durch Ueberwerfen eines Dunkeltuches als Lichtschutz dienend.

Einfache ähnliche Spiegeleinrichtungen erzeugt Konr. Franck in Stralsund (Spiegeleinrichtung „Simplex").



Fig. 103.

Adolf Haindl in Augsburg erhielt in Kl. 57, Gruppe 5, ein D. R. P. Nr. 225967 vom 18. Juli 1909 auf einen verstellbaren Doppelrahmen für Vergrößerungen (Fig. 105), dadurch gekennzeichnet, daß der innere, verschiebbare Rahmen *b* mit Nuten

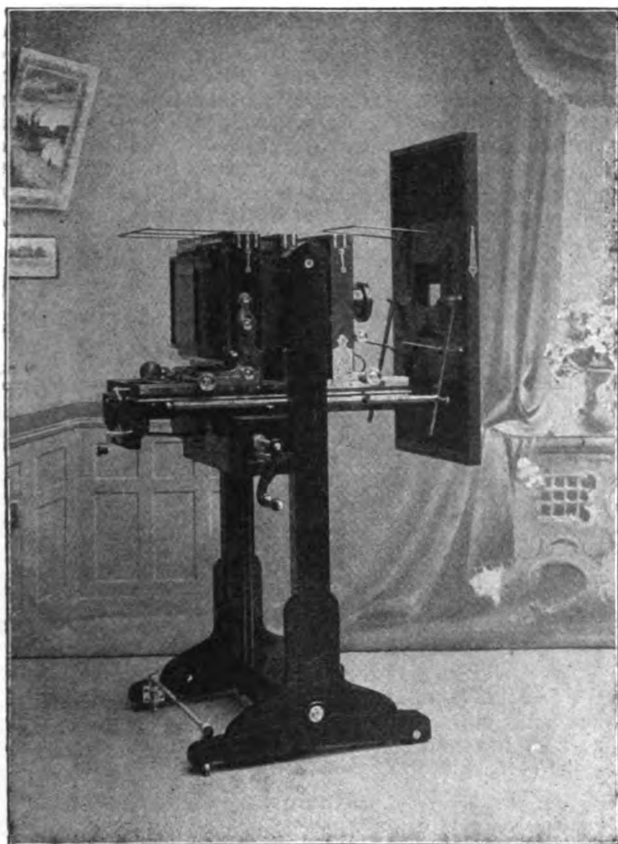


Fig. 104.

zum Einschieben einer Kassette und mit einer in die Kassettenbahn hineinragenden, in beliebiger Höhe auf einer Stange *g* feststellbaren Muffe *t* versehen ist („Phot. Chronik“ 1911, S. 152).

Georg Graumann erhielt in Kl. 57, Gruppe 1, ein D. R. P. Nr. 223006 vom 26. Mai 1908 auf einen Ständer zum Halten von Stoffstücken oder Gewändern in bestimmten Faltenlagen für photographische oder Modellzwecke (Fig. 106) und dergl., bei dem an einer Standsäule ein mit einer Klemme zum Zusammenraffen des Stoffes versehener, in beliebiger Lage einstellbarer Arm bekannter Art angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb des Klemmenarmes *h* ein zweiter teleskopartig ausziehbarer Arm *c* angeordnet ist, der mittels einer Endmuffe eine schräg auf einem Stiel *f* sitzende, mit vorzugs-

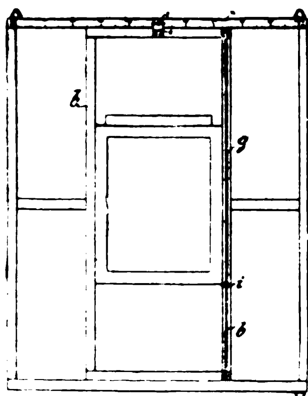


Fig. 105.

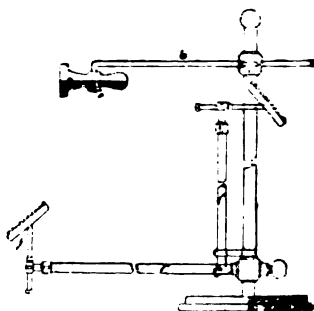


Fig. 106.

weise nach einer Seite gerichteter Verzahnung versehene Stütze zum Halten der unteren Teile des Stoffes trägt („Phot. Chronik“ 1910, S. 526).

Stative.

Thill & Küll, Fabrik feiner Stahlwaren, in Ohligs, Rhld., erzeugen ein neues Fensterstativ (D. R. P. Nr. 122846), welches dazu dient, die photographische Kamera zur Aufnahme von Architekturen, Landschaften, Festzügen, Straßenbildern usw. zwischen den äußeren Wandungen eines Fensters oder einer Türe so zu befestigen, daß das Gesichtsfeld durch die Wandungen nicht begrenzt ist und das Objektiv nach jeder beliebigen Richtung, nach oben, unten und allen Seiten, eingestellt werden kann (siehe Fig. 107 u. 108).

In Fig. 107 sind die Einzelteile des Stativs veranschaulicht:

a $\frac{1}{1}$ Hauptstativrohr,

b $\frac{2}{2}$ ausziehbares Verlängerungsrohr,

c Spannschraube, zum Festspannen zwischen den Fenster- resp. Türwandungen,

d Klemme zum starren Verbinden der Rohre *a* und *b* mittels Schraube,

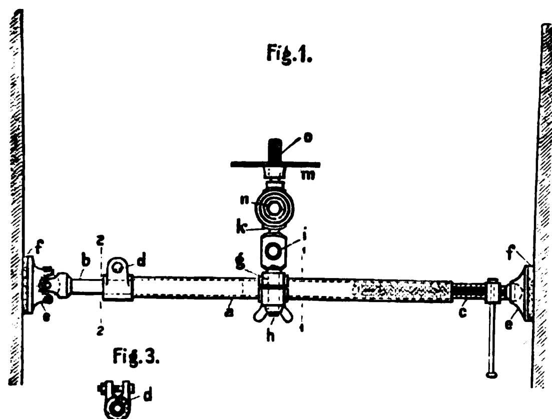


Fig. 107.

ee Gelenkpfannen, die eine mit Universal-, die andere mit drehbarem Kugelgelenk, welche sich den eventuellen Schrägen und Unebenheiten der Wandungen anpassen,

ff Lederplatten zur Erhöhung der Friktion und Vermeidung etwaiger Beschädigung der Wandungen,

g Trägerklemme, auf dem Hauptrohr *a* seitlich verschiebbar und drehbar,

h-*i* Auslagearm mit Flügelmutter,

k-*n* Kameraträger mit Scheibengelenk,

m Ruheplatte der Kamera,

o Normalschraube, zur Bodenmutter der Kamera passend.

Fig. 108 zeigt das Stativ wagerecht zwischen die äußersten Kanten eines Fensters gespannt, mit Differentialstütze.

J. R. Joseph & Co. in Berlin bringen das in den Fig. 109 und 110 abgebildete Heim- und Atelierstativ in den Handel.

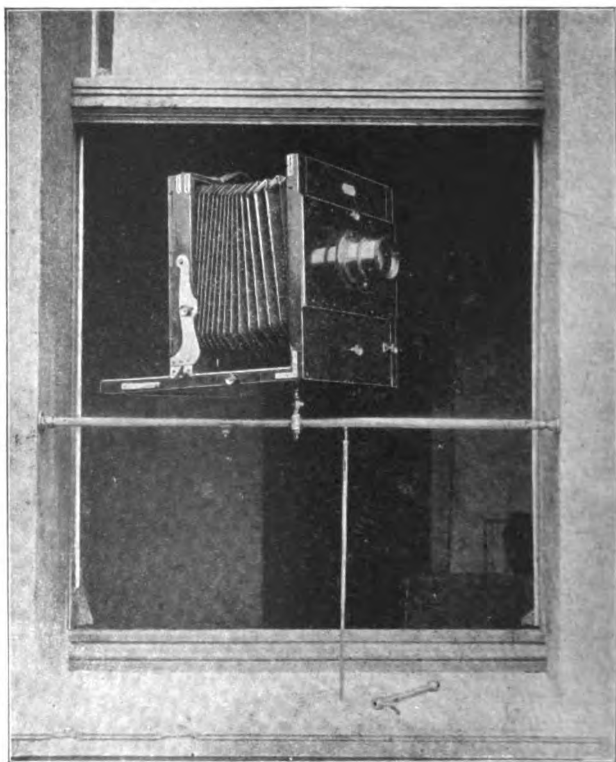


Fig. 108.

Das Stativ ist nach allen Seiten verstellbar, mißt zusammengeschoben 80 cm, ausgezogen 172 cm, das Stativblatt ist drehbar wie ein Kugelgelenk.

Die Fabrik photographischer Apparate Falz & Werner in Leipzig bringt unter dem Namen „Industriestativ" das in

Fig. 111 abgebildete Stativ in den Handel, welches bis 2 m, eventuell auch höher gehoben, bis 80 cm tief gesenkt, geneigt, wagerecht gestellt werden kann. Von Vorteil ist die enge Zu-



Fig. 109.



Fig. 110.

sammenlegbarkeit des Statives, wie dies in Fig. 112 ersichtlich ist.

Emil Wünsche Nachf., Dresden, erzeugt einen neuen „Foco-Kameraneiger“, der in den Fig. 113 u. 114 abgebildet ist. Derselbe dient zum Neigen der Kamera bis zum Winkel von 90 Grad für alle Aufnahmen, bei denen die Kamera entweder nach oben oder unten gerichtet werden muß, z. B. Decken-, Ballon-, Architekturaufnahmen, Aufnahmen aus Büchern oder von kleinen Gegenständen, die besser horizontal gelegt als

vertikal befestigt werden, und dergl. Absolut fester Stand in jedem Winkel (jedem Kugelgelenk überlegen). Paßt auf jedes Stativ. Solide Ausführung in Leichtmetall bei kleinem Gewicht und Volumen. Zum Aufklappen werden beide Muttern gelöst, die dreikantige Stange ausgezogen und dann aufgeklappt, die Kamera aufgeschraubt und in dem nötigen Winkel beide Muttern festgestellt.

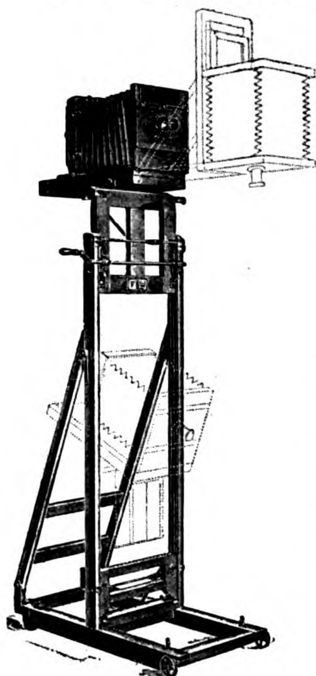


Fig. 111.

Photographischer Sucher mit zusammenlegbaren Gliedern (Fig. 115). Hugo Schrader, Frankfurt a. M. G. M. Nr. 433882. Gegenstand der Erfindung ist ein zusammenlegbarer Sucher, bei dem die dem Objekt zugewandte Linse (Objektiv) O an die Auffanglinse A (oder Mattscheibe) angelenkt ist, und bei welchen gleichzeitig die Drehachse D zur Benutzung des Suchers für Hoch- oder Queraufnahmen nicht wie bisher unterhalb der Verbindungsstellen V des Spiegels, sondern oberhalb derselben, also zwischen V und V_2 angeordnet ist, wobei die Achse, wenn sie gerade in

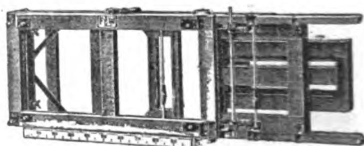


Fig. 112.

die Mitte gelegt ist, mit einer Oeffnung versehen wird, um bei aufgeklapptem Sucher die Strahlen der Objektivlinse O durchzulassen („Phot. Ind.“ 1910, S. 1544).

Reflexsucher aus Positivlinse und Spiegel. Hugo Schrader, Frankfurt a. M., Kettenhofweg 148. G. M. Nr. 430255. Die dem Objekt zugekehrte Linse ist eine Positivlinse, die ein umgekehrtes, reelles Bild entwirft, welches durch den in einem Winkel von etwa 45 Grad dahinter angeordneten Spiegel wieder aufrecht gemacht und dem Auge zugeführt wird. Durch das

Fehlen einer Auffangmattscheibe oder einer Auffanglinse bietet diese Konstruktion den Vorteil, daß der Sucher außerordentlich billig wird, und ferner, wenn man ihn zusammenklappbar machen will, sehr eng zusammengelegt werden kann. Für ge-

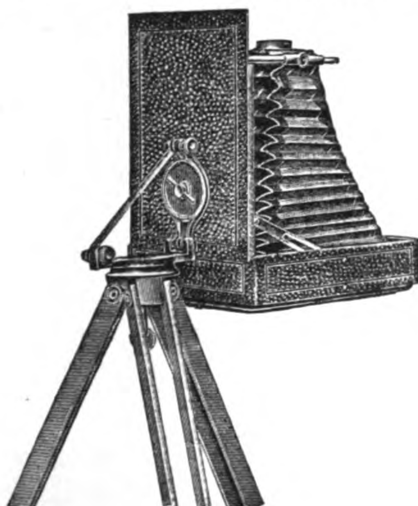


Fig. 113.

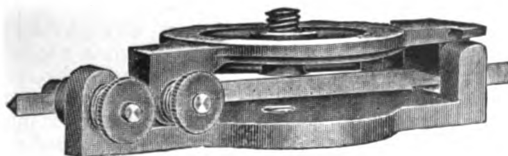


Fig. 114.

wöhnlich dient zur Aufrichtung und Ablenkung des Bildes der Positivlinse ein Planspiegel; ersetzt man denselben durch einen sphärischen Spiegel geeigneter Brennweite, so kann man es erzielen, daß mit nur zwei optischen Teilen ein stabiles Bild erzielt wird, ähnlich wie es der sogen. Adamssucher gibt („Phot. Ind.“ 1910, S. 1657).

Sucher mit Abdeckrahmen für photographische Kameras. Paul Gläser, Dresden-A., Schandauer Straße 14. G. M. Nr. 432898. Das durch die Fig. 116 dargestellte Modell eines Suchers und Abdeckrahmens ist durch die Anordnung von Wulsten an beiden Sucherteilen, durch welche Wulsten beide Sucherteile miteinander lösbar verbunden werden können, neu und eigenartig. Die Wulsten *a* sind am Sucher und der Abdeckscheibe, welch letztere einen rechtwinkligen Ausschnitt *c* besitzt, angeordnet. Je nach Lage der Kamera kann das Abdeckstück für Hoch- oder Queraufnahmen, rechtwinklig abgedeckte Bilder zeigend, über die Wulsten *a* vom Sucher geschoben werden. Ein Schiefstellen des rechtwinkligen Bildausschnittes ist vollständig ausgeschlossen („Phot. Ind." 1910, S. 1544).

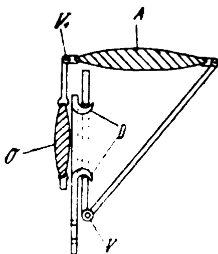


Fig. 115.

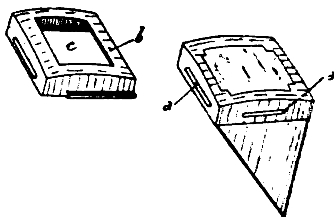


Fig. 116.

Belichtungspendel, Oesterreichisches Patent Nr. 42863. Ingenieur Iwan Müller in Neuhart (Post Piesling, Mähren) bringt ein Belichtungspendel in den Handel, welches ein in seiner Schwingungsdauer genau auf eine halbe Sekunde abgestimmtes Fadenpendel darstellt, jederzeit leicht am Apparat befestigt und bei seiner kompendiösen Form bequem in der Westentasche untergebracht werden kann. Dieses Pendel wird beim Gebrauche in Schwingung versetzt und dient dann als Taktmesser während der Exposition. Das Instrument kann durch alle Photohandlungen bezogen werden.

Die Anwendung des Staubsaugeapparates wird den Photographen in einer englischen Zeitschrift nahegelegt. Nicht nur zur Reinigung des Ateliers, sondern auch zur Entfernung von Staub aus Kameras, Kassetten usw. erweist sich dieses moderne Instrument als sehr praktisch („Phot. Chronik" 1911, S. 9).

Filterhalter.

Der Sediniagelbfilterhalter (Fig. 117) sowie ein einfacher Folienhalter für Gelatinegelbfolien zum Aufsetzen auf das Objektiv (Fig. 118) werden vom Spezialhaus Visbeck, Stettin, in den Handel gebracht.

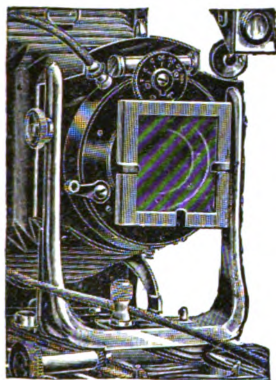


Fig. 117.



Fig. 118.

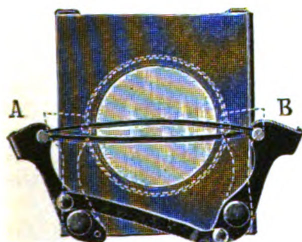


Fig. 119.



Fig. 120.

Ein Halter zum Anbringen der Gelbscheiben am Objektiv zu Autochromaufnahmen bringt Emil Wünsches Nachf. Louis Lang in Dresden unter dem Namen „Focogelbscheibenhalter“ (Fig. 119 u. 120) in den Handel („Phot. Ind.“ 1910, S. 1211).

Richard Henning & Co. in Frankfurt a. M. bringt den in Fig. 121 abgebildeten Rhacohalter, Modell 1911, für vier-

eckige Gelbscheiben, auch für Lumière-Autochromfilter passend, in den Handel.

Auf einen anderen Gelbscheibenhalter für viereckige, ausziehbare Gelbscheiben mit federnder Haltevorrichtung erhielt Richard Henning & Co., Frankfurt a. M., Mainzer Landstraße 65, das G. M. Nr. 431 424. Wie die Fig. 122 zeigt, besteht die ganze Vorrichtung aus einem Blechrahmen, in den die Gelbscheibe ein- und ausgeschoben werden kann. An den Hochkantseiten dieses Rahmens sind Stifte angeordnet, die in Druckknöpfen gleiten und gleichzeitig als Führung der an den Druckknöpfen angeordneten Blattfedern dienen. Durch das Gegeneinanderdrücken der Knöpfe spreizen sich die Federn und ermöglichen eine Befestigung des Gelbscheibenhalters an der Fassung des Objektivs. Vorteilhaft ist diese Befestigung, weil die Fassung des Objektivs verschiedenen Durchmessers sein kann („Phot. Ind.“ 1910, S. 1546).

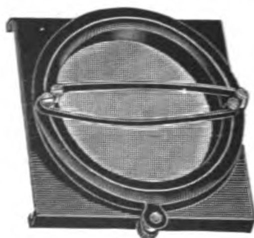


Fig. 121.

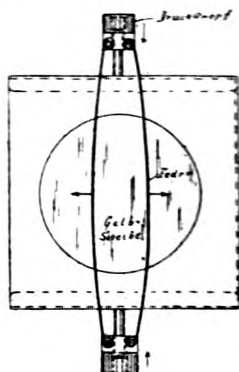


Fig. 122.

Paul Kirsch in Berlin erhielt in Kl. 57, Gruppe 14, das D. R. P. Nr. 222691 vom 20. Januar 1909 auf eine als Handdunkelkammer benutzbare Reisetasche, dadurch gekennzeichnet, daß das mit Schauöffnung versehene Taschenfutter aus lichtdichtem Stoff bei geöffneter Tasche nach außen kehrbar angeordnet ist („Phot. Chronik“ 1911, S. 190).

Apparate zum Kopieren, Entwickeln, Waschen, Retouchieren usw.

James Wyndham Meek und David Brown Thomas in London erhielten in Kl. 57, Gruppe 8, das D. R. P. Nr. 219865 vom 19. Mai 1909 auf eine Vorrichtung zum Entwickeln von Filmbändern (Fig. 123) bei Tageslicht unter Benutzung einer mit dem Film aufzurollenden Zwischenlagebahn, gekennzeichnet durch einen in das Entwicklungsgefäß einbringbaren Dunkelbehälter *1* mit abnehmbarem Gehäuse 9 für die Filmrolle und eine einen Kanal zum lichtdichten Einführen der Zwischenlagebahn *21* bildende Zwischenwand *23* („Phot. Chronik" 1900, S. 410).

Die ersten Gefäße, welche für Zeitentwicklung empfohlen wurden, stellte man aus Metall her, was aber die unangenehme Eigenschaft besitzt, daß die Reinigung nicht mit der Sorgfalt ausgeführt werden kann, wie dieses die Zuverlässigkeit fordert.

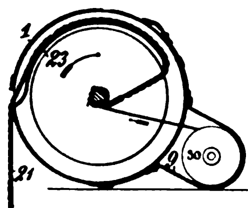


Fig. 123.

Es liegt klar auf der Hand, daß man für eine Zeitentwicklungsdose, welche gleichzeitig auch zum Ausfixieren der Platten benutzt wird, nur ein Material verwenden kann, welches in jeder Beziehung indifferent ist und sich vor allen Dingen stets sauber halten läßt.

Unzweifelhaft ist durch die Verwendung von Glas ein gutes Material gefunden und daher durch die Erfindung der Mono-Zeitentwicklungsdose „Entdo" aus schwarzem Preßglas (Fig. 124) (von Rudolf Chasté in Magdeburg) zu beachten. Die aus schwarzem, absolut lichtsicherem Preßglas hergestellte „Entdo"-Dose besitzt für reguläre Plattenformate weder einen Platteneinsatz noch Einsatzrähmchen, weil das Doseninnere direkt mit Nuten zur Aufnahme der Platten versehen ist. Sowohl das Einfüllen der Entwicklerflüssigkeit, das Entfernen der letzteren, die eventuelle Ausspülung, das Einfüllen des Fixierbades, sowie das Wässern der Negative kann bei vollem Tageslicht vorgenommen werden, ohne daß ein Lichtstrahl in die Dose fällt, als Folge der Lichtsicherheit des schwarzen Glases und der Lichtschutzplatte im Innern der Dose.

Der abnehmbare Oberteil der Dose trägt die mit einem Gummistumpfen gut verschließbare Einfüllöffnung, zwei seitliche Patentverschlüsse aus Nickeldraht, sowie einen soliden Gummi-

ring zum absulut wasserdichten Abschluß von Ober- und Unterteil.

Der kubische Inhalt der „Entdo“-Dose ist ein verhältnismäßig geringer, so daß sich die Entwicklung auch äußerst preiswert stellt, was namentlich durch die Fabrikation der zum Gebrauch der „Entdo-Dose vorteilhaft gecigneten „Entdo“-Entwicklungspatronen und -Tabletten noch bedeutend gehoben wird, da diese durch einfaches Auflösen in eventuell destilliertem Wasser das für die Dose erforderliche Quantum sofort gebrauchsfertigen Entwickler liefern.

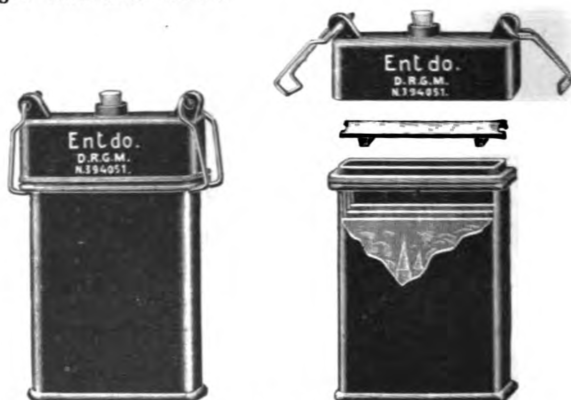


Fig. 124.

Die neuen Modelle der von Louis Lang in Dresden hergestellten Focodose werden „Simplum“ und „Duplum“ genannt. Erstere ist die Dose ohne und letztere diejenige mit Ein- und Ausgußvorrichtung bei Tageslicht. Die Verbesserungen sind gesetzlich geschützt. Wie früher, so sind auch jetzt wieder die Dosen für die verschiedensten Plattengrößen verwendbar, was für den Besitzer mehrerer Apparate vorteilhaft ist.

Die Pendelentwicklung (Fig. 125) ist eine vertikale Entwicklungsart, bei welcher die Platten an besonderen Haltern befestigt und pendelnd in ein Glasgefäß gehängt werden. Die dazu notwendigen Geräte werden vom Vertrieb der Pendelentwicklungsgefäße in Bonn (Kronprinzenstraße 45) in den Handel gebracht.

Die Aktiengesellschaft von Poncet Glashüttenwerke in Berlin SO. 16, Köpenicker Straße 54, bringt eine Entwicklungs-

tasse mit seitlicher Tasche (siehe Fig. 126, 127, 128) in den Handel. Diese Tasse wird in zwei Größen, für 9 × 12 und 13 × 18 cm, in weißem Glase hergestellt.

Die Aktiengesellschaft für Glasfabrikation vorm. Gebrüder Hoffmann, Bernsdorf, Oberlausitz, Schlesien, erzeugt Glasschalen für photographische Zwecke unter dem Namen Trichterschale

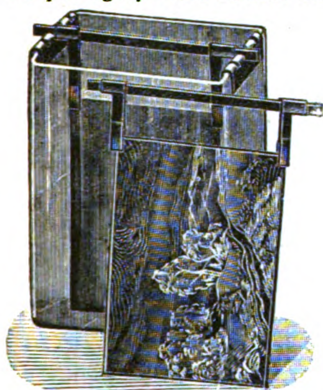


Fig. 125.

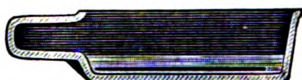


Fig. 126.

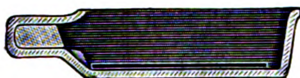


Fig. 127.

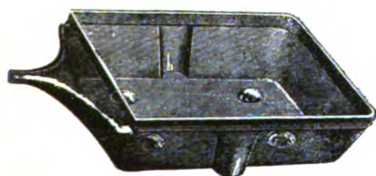


Fig. 129.



Fig. 128.

„Sauber“ (D. R. G. M. 381794). Diese besitzt einen trichterförmigen Ausguß, welcher das beim Zurückfüllen der Flüssigkeiten in die Flasche so unangenehme Danebenlaufen verhindert, durch welches Unsauberkeit, Ruinieren der Kleidung oder Mißlingen der Arbeit hervorgerufen werden. Fig. 129 zeigt diese Schale.

Ueber neuere photographische Kopierapparate berichtet Eduard Kuchinka auf S. 235 dieses Jahrbuches.

Unter der Bezeichnung „Many Sided“ (System Seiberth) bringen Langer & Co. in Wien eine Dunkelkammerlampe (Fig. 130) für elektrisches Glühlicht in den Handel, welche als

Retouchierpult und als Schnellkopierapparat für Entwicklungspapiere (Fig. 131) verwendet werden kann. Fig. 132 zeigt die Lampe in Verwendung als Vergrößerungsapparat.



Fig. 130.



Fig. 131



Fig. 132.

Rudolf Gissinger in Linz a. D. bringt unter dem Namen „Patent-Photokopierer" (Fig. 133) eine Kopierklammer in den Handel.

Vorrichtung zum Anpressen der Zeichnungen und Pausen an den Glaszylinder eines Lichtpausapparates mittels eines Decktuches. D. R. P. Nr. 231 309 vom 12. August 1909 ab für Richard Großkopf in Dresden („Phot. Ind." 1911, Nr. 13, S. 442).

M. Ellenband in Warschau meldete am 23. Juni 1910 (A 4119—10) einen Vignettierapparat für photographische Apparate (Oesterreichisches Patent) an. Die Vor-



Fig. 133.

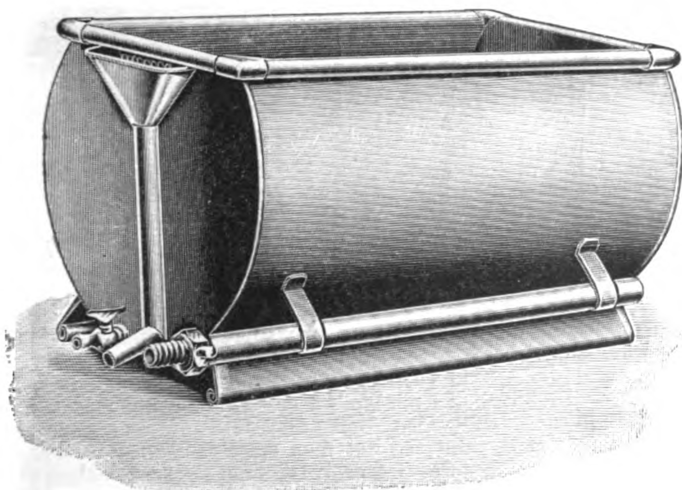


Fig. 134.

richtung kennzeichnet sich durch ein in Lagern bewegliches Rohr mit Ausschnitt, welches einerseits in eine Handhabe, andererseits in ein Knie endigt. Am Knie sitzt eine Gabel mit Muffe mittels Scharnieren, in der Muffe gleitet ein Rohr mit Vignette

unter Wirkung einer durch das Rohr gehenden Stange mit Kardanschem Gelenk und Zahnrädchen an einer Zahnstange, die in das Rohr durch den Ausschnitt eingesetzt und mit Federn versehen ist, welche die feste Einstellung der Teile der Vorrichtung in der gewünschten Lage ohne Stellschrauben usw. ermöglicht („Phot. Ind." 1911, Heft 2, S. 56).

Die Selbstanfertigung einer Postkartenkopiermaschine (für Bromsilber- oder Gaslichtpapier) beschreibt „The Amateur Photographer" 1911, S. 88.

Wittmanns Universal-Wässerungsapparat für Positive und Negative ist wie ein Trog gebaut und kann mittels



Fig. 135.



Fig. 136.



Fig. 137.

Schlauchs an die Wasserleitung angeschlossen werden. Das Wasser kommt durch das untere Rohr in den Wässerungsapparat und wird dadurch in eine stark rotierende Bewegung gesetzt, wodurch die Bilder alle mit Wasser in Berührung kommen und gründlich gewässert werden. Hängt man das Plattenwässerungsgestell in den Apparat, so hat man einen Plattenwässerungsapparat (Fig. 134). Der Apparat ist aus starkem Zinkblech gearbeitet und dreimal mit Oelfarbe gestrichen. Die Größe des Apparates beträgt 56 × 34 × 30 cm.

Ein Apparat zum Trockenaufziehen von Photographien oder dergl. wurde unter D. R. P. Nr. 224889 vom 29. September 1909 ab der Firma Adolf Brückan jun. in Berlin patentiert. Die Patentansprüche sind: Apparat für obige Zwecke, gekennzeichnet durch eine von der Grundplatte vollkommen ab-

klappbare Preßplatte, die nach dem Schließen des Apparates noch weiter gegen die Grundplatte gepreßt werden kann, bei welchem ferner die Drehzapfen der abklappbaren Preßplatte in Längsschlitzen geführt sind und die Preßplatte selbst von einem in verschiedenen Stellungen feststellbaren Preßbalken getragen ist (siehe Fig. 135 bis 137) („Phot. Ind." 1910, S. 1248).

J. G. Salzmann ließ als Lichtpausvorrichtung ein Reißbrett mit Aufspannvorrichtung für Zeichenkopien patentieren (D. R. P. Nr. 229694, Kl. 70).

Photogrammetrie. — Ballonphotographie.

Photogrammetrie.

In Wien ist vor kurzem eine „Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie" gegründet. Die Gesellschaft hat sich, nach einer Mitteilung der „Phot. Ind." 1910, S. 659, aus der „Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie" entwickelt, einer Gründung von Professor E. Dolezal, der sich ganz besondere Verdienste um die Entwicklung und Verbreitung der photographischen Vermessungskunst erworben hat.

Die neue internationale Gesellschaft wird in allen Kulturstaaten Sektionen einrichten; in Deutschland und Oesterreich sind dieselben bereits gegründet. Die Gesellschaft hat sich die Aufgabe gestellt, die Theorie und Praxis der Photogrammetrie zu pflegen, ihre Vervollkommnung und Verbreitung zu fördern und zu ihrer Anwendung in verschiedenen Wissenszweigen beizutragen. Durch internationale Kongresse und Herausgabe einer internationalen Fachzeitschrift soll dieser Zweck weiter unterstützt werden.

Bei der großen Bedeutung, welche die Photogrammetrie jetzt schon besitzt, und mit Rücksicht darauf, daß diese Bedeutung noch dauernd weiter wachsen wird, kann man der Gesellschaft nur das Beste für ihre Entwicklung wünschen („Phot. Rundschau" 1910, S. 170).

Ballonphotographie.

Ueber die Schwierigkeiten bei photographischen Aufnahmen vom Ballon aus handelt ein Artikel von A. von Funcke in der „Deutschen Zeitschrift für Luftschiffahrt" 1910, Nr. 18. Zu diesen Aufnahmen eignen sich am besten kastenartige Apparate aus Holz, die auch kräftige Landungen vertragen. Alle Teile müssen gegen Eindringen von feinem Staub durchaus geschützt sein. Die Objektive sollen von langer Brennweite, lichtstark und in

jeder Weise korrigiert sein; Teleobjektive sind jedoch nicht zu empfehlen. Jede gute, orthochromatische und lichthoffreie Platte kann Verwendung finden. Aus Gewichtsrücksichten empfiehlt es sich, auch noch Films mitzuführen. Als Verschluß hat sich der Schlitzverschluß am besten bewährt („Phot. Rundschau" 1910, S. 267).

Professor Dolezal hielt im Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien einen Vortrag über die „Geschichte der Ballonphotographie", welcher nicht nur in den Vereinsjahrbüchern, sondern auch in „The British Journal of Phot." 1911, S. 216, zum Abdrucke gelangte.

Ueber photographische Aufnahmen aus dem Luftschiff berichtet Hans Schmidt in „Phot. Rundschau" 1911, S. 97).

Ueber die Photographie vom Ballon aus berichtet Dr. E. Wandersleb in „Phot. Rundschau" 1910, S. 269; er bringt a. a. O. Ansichten von Meiningen u. a.

Im Photokunstsalon Oskar Bohr in Dresden wurde anläßlich des Deutschen Luftschiffertages mit Unterstützung des Königl. Sächs. Vereins für Luftschiffahrt eine Ballonphotographie-Ausstellung veranstaltet. Es waren über 100 Ballonaufnahmen, größtenteils in wirkungsvollen Vergrößerungen, von Mitgliedern des genannten Vereins ausgestellt. Die Ausstellung war vervollständigt durch eine Anzahl Meßinstrumente für die Luftschiffahrt von den Firmen R. Fueß in Steglitz und Otto Bohne Nachfolger in Berlin. Die Dresdener „Ica"-Werke stellten eine komplette Ballonkamera aus („Phot. Chronik" 1910, S. 532).

Eine sehr bedeutende Publikation ist Hauptmann Scheimpflugs Abhandlung; „Die technischen und wirtschaftlichen Chancen einer ausgedehnten Kolonialvermessung" („Denkschrift der 1. Internationalen Luftschiffahrtsausstellung" in Frankfurt a. M. 1909). Es wird gründlich die Technik der Ballonphotogrammetrie erörtert und mit Tafeln demonstriert.

Telephotographie. — Panoramenphotographie.

Telephotographie.

Ueber Vautier-Dufours „Telephot", bei welchem bekanntlich der sehr lange Fokus mittels Spiegel in drei Teile geknickt wird und dadurch die Kamera kurz gebaut werden kann, berichtet neuerdings Paul Reinecke („Phot. Korresp." 1910, Nr. 602).

Panoramenphotographie.

Panoramakamera „Cirkut" der Kodakgesellschaft. Dieser Apparat besteht aus einer gewöhnlichen Stativbalgkamera, welche sich um sich selbst in einem Zapfenlager auf dem Stativ drehen kann. Die „Cirkut"-Kamera ergibt mit einer einzigen Aufnahme ein Negativ in jeder gewünschten Länge bis zu $5^1/_2$ m und in verschiedener Breite.

Die „Cirkut"-Kamera kann ein Panorama eines ganzen Kreises aufnehmen. Die Kamera ist so konstruiert, daß die Linse sich nicht unabhängig von der Kamera zu bewegen braucht, und es ist eine Verzeichnung ausgeschlossen. Die „Cirkut"-Kameras werden mit Kodakfilms verschiedener Breiten und Längen nach dem bekannten Tageslichtladesystem geladen. Bei der Aufnahme passiert der Film einen Schlitz und wird von einer Rolle aufgenommen, die durch ein Uhrwerk gedreht wird. Gleichzeitig dreht der Mechanismus die ganze Kamera auf dem Stativ. Es bedarf bloß eines Druckes auf den Ball, um den Mechanismus in Betrieb zu setzen oder ihn zu beendigen.

„Cirkut"-Kameras werden in vier Größen erzeugt: Nr. 6, 8, 10 und 16. Nr. 6 nimmt einen Film in der Breite von 16 cm auf, die übrigen Films von 20, 25 und 40 cm. Die Länge des Negativs kann je nach Wunsch reguliert werden. Eine Skala auf dem Stativkopf zeigt genau an, wann man den Ball pressen muß, um ein Negativ von einer bestimmten Länge zu erhalten. Eine solche Kamera wurde 1891 von Damoizeau unter dem Namen „Cyclograph" ausgeführt[1]). Die Kodakgesellschaft hat diesen Typus wieder aufgenommen und verbessert („Phot. Korresp." 1910, S. 294; „Phot. Mitt." 1910, S. 203).

Paul Michaelis in Berlin erhielt in Kl. 57, Gruppe 7, das D. R. P. Nr. 227629 vom 24. August 1909 auf einen Raketenapparat zur Erzeugung photographischer Geländeaufnahmen mittels einer unterhalb der Raketenspitze befestigten Kamera, gekennzeichnet durch Anwendung einer durch Federwirkung in Bereitschaftsstellung überzuführenden Kamera, welche durch Zündschnüre in zusammengeklapptem Zustand gehalten wird.

---

1) Vergl. Eders Ausführl. Handb. d. Phot., Bd. 1, 2. Abt., 2. Aufl., S. 611 (1892).

Serienapparate. — Kinematographie. — Stereo- und Mikrokinematographie.

Die Theorie der kinematographischen Synthese beschreibt Lehmann in der „Zeitschr. f. Instrumentenkunde“ (September 1910); es ist dies ein Auszug aus Lehmanns demnächst erscheinendem Buche: Die Kinematographie, ihre psychologischen, physiologischen und technischen Grundlagen. Der Verfasser bespricht das Prinzip der kinematographischen Apparate, das Problem des stroboskopischen Sehens, die Theorie der Himmelserscheinungen bei Kinoapparaten mit ruckweise bewegtem Filmband (die Bildwechselfrequenz pro Sekunde mußte in dem Intervall von 38 bis 47 liegen; die Praxis erreicht aus technischen Gründen nur 15- bis 25maligen Bildwechsel pro Sekunde; im letzteren Falle sollte die Exposition des projizierten Bildes länger dauern als der Bildtransport). Es werden die Sektorenscheiben von Ernemann und Liesegang verglichen. Das Vortäuschen falscher Bewegungen (kinematographische Aufnahmen fahrender Wagen zeigen öfter scheinbar stillstehende oder rückwärtslaufende Räder) wird an der Hand der Linkeschen Theorie erörtert.

Ueber den Positivfilm für kinematographische Zwecke siehe den Originalartikel von Karl Kieser auf S. 112 dieses Jahrbuches.

Einen ausführlichen Bericht über die Herstellung der Kinematographenfilms unter Angabe der betreffenden Patente gibt Fritz Wentzel (Sydowsaue) in der Zeitschrift „Kunststoffe“ 1911, 1. Jahrg., S. 101.

Die Kinematographie. Wesen, Entstehung und Ziele des lebenden Bildes. Von K. W. Wolf-Czapek. Zweite, erweiterte Auflage. Berlin 1911. Verlag der „Union“, Deutsche Verlagsgesellschaft, Zweigniederlassung Berlin. Preis 3 Mk.

Die soeben erschienene zweite Auflage dieses Werkes ist vollkommen neu bearbeitet und erweitert worden. Auf 135 Seiten ist das Gesamtgebiet der Kinematographie in anschaulicher Weise dargestellt; der Text wird durch zahlreiche Abbildungen belebt. In den ersten Kapiteln werden die photographischen und physiologischen Grundlagen in allgemein verständlicher Form behandelt; der Verfasser geht sodann auf die Technik der Aufnahme und deren Behandlung sowie zum Schluß auf die Anwendungen des lebenden Bildes über.

Auf einen Kinematographenfilm erhielt H. Danzer in Paris ein englisches Patent Nr. 3603 vom 14. Februar 1910.

Zellulosefilms werden für Wasser oder für andere, gewöhnlich bei photographischen Arbeiten benutzte Flüssigkeiten un-

durchdringlich gemacht, indem die Films mit einem geeigneten Lack überzogen, oder indem die Films genügend nitriert oder acetyliert werden. So behandelte Zellulosefilms können an Stelle von Zelluloidbändern in der Kinematographie Verwendung finden („Phot. Ind.“ 1910, S. 1221).

Ueber eine neue Einrichtung zur Mikrokinematographie von Dr. Comandon berichtet H. Quentin in „Phot. Ind.“ 1911, S. 475 (mit Figuren).

Schutzvorrichtung für kinematographische Films. Diese Erfindung besteht darin, die Emulsionsseite des Films mit einer harten, transparenten, der Feuchtigkeit widerstehenden

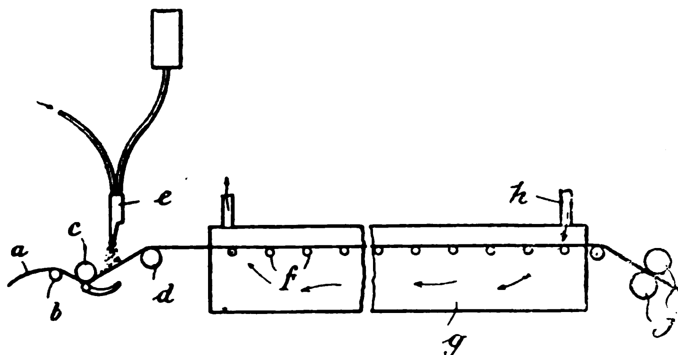


Fig. 138.

Firnisschicht zu bedecken, welcher aus reinem, in Eisessig und Amylacetat aufgelöstem, weißem Zelluloid besteht, wozu eine kleine Quantität Schwefelsäure gesetzt wird, um jede noch vorhandene Unreinigkeit zu beseitigen. Fig. 138 zeigt einen Apparat im Durchschnitt, wie er zum Ueberziehen des Films mit dem Firnis am geeignetsten ist.

Der Film *a* wird über die Walzen *b*, *c* und *d* gezogen und zwischen den beiden letzteren wird er gestreckt und mittels eines Airbrush *e* oder mit einer Spritzvorrichtung mit dem Firnis bespritzt. Er wird darauf über den Walzen *f* in einer Heißluftkammer oder Ofen *g* gezogen, welcher durch das Rohr *h* mit Luft von ungefähr 45 Grad C versehen wird. Die Schnelligkeit des Durchzuges des Films ist gerade genügend, den Ueberzug zu trocknen, ohne ihn zu härten; eine passende Schnelligkeit ist ungefähr 12 m pro Minute.

Nach Verlassen des Ofens *g* geht der Film zwischen zwei polierten Stahlwalzen hindurch. Dieselben sind auf ungefähr 35 Grad C erhitzt, wodurch der Ueberzug glänzend wird und eine harte Oberfläche erhält.

So behandelte Films sind für Wasser oder feuchte Luft nicht empfindlich, können nicht fleckig werden und sind auf mechanische Weise weniger leicht verletzlich. Z. B. kann die Gelatine eines gewöhnlichen Films leicht mit dem Fingernagel zerkratzt werden, aber ein mit Zelluloidfirnis bedeckter Film kann nicht zerkratzt oder abgerieben werden.

Die geeignetsten Verhältnisse der Bestandteile des Firnisses sind: 1 Teil Zelluloid, 4 Teile Eisessig und 32 Teile Amylacetat. Die zur Klärung des Firnisses zugesetzte Schwefelsäure kann ungefähr 5 Prozent betragen („Brit. Journ. of Phot." 1910, Nr. 2632, S. 786).

Für die The Rotary Photographic Co., Ltd., und F. von Madalar in London wurden Kinematographenapparate zur Ansicht, Projektion und Aufnahme von Films, die die Bilder verkleinert in Reihen angeordnet enthalten, am 17. Juni 1909 zum österreichischen Patente (A. 4788—09) angemeldet. Der Apparat ist dadurch gekennzeichnet, daß der Fortbewegungsmechanismus sich in einer zylindrischen, einseitig um eine Achse drehbar befestigten Trommel befindet, über die der lose gehängte Film außen herum zwischen zwei Führungsplatten hindurchgeleitet wird, wobei die Linse von einem aufklappbaren Querarm getragen wird („Phot. Ind." 1911, Heft 1, S. 28).

B. Gwozdz in Schöneiche bei Berlin meldete eine Vorrichtung zum Regeln der auf das Bildband von Kinematographen auffallenden Lichtmenge am 22. Juli 1909 (A 5725—09) zum österreichischen Patente an. Die Vorrichtung kennzeichnet sich durch eine Selenzelle, die der Einwirkung des vom Bildschirm zurückgestrahlten Lichtes unterliegt und durch elektrische oder mechanische Mittel oder beide gemeinsam die Stärke des durch das Bildband hindurchgehenden Lichtes entsprechend der jeweiligen Lichtdurchlässigkeit des Bandes regelt („Phot. Ind." 1911, Heft 1, Nr. 28).

Ueber die Anwendung der Kinematographie zu wissenschaftlichen Zwecken berichtet Otto Kaiserling in „Phot. Mitt." 1910, S. 212. Er erwähnt u. a. die Röntgenkinematographie oder Bioröntgenographie, mittels der vier Bilder in der Sekunde erhalten werden. Mit Hilfe der Röntgenkinematographie ist man in der Lage, langsamere Bewegungen im menschlichen Körper, z. B. Gelenksbewegung, Atmung, die Verdauungsbewegungen des Magens usw., aufnehmen zu können.

Kinematographische Aufnahmen auf runden Platten. Wie vielen unserer Leser in Erinnerung sein dürfte, wurden die ersten kinematographischen Bilder von Marey auf runden Platten aufgenommen, ebensolche Glasplatten wurden bei den Vogelflugaufnahmen mittels der „photographischen Flinte“ verwendet; Anschütz stellte bei seinem „Elektrotachyskop“ die Bilderserien auf Glasrundplatten zusammen. Die Erfindung der Films führte zur Konstruktion der heute mit großer Präzision arbeitenden Kinematographenapparate, jedoch wurde des öfteren wieder auf das System der runden Platten zurückgegriffen. So konstruierte 1898 Leo U. Kamm seinen Kammatographen, bei welchem auf einer Glasscheibe von 28 cm Durchmesser spiralförmig angeordnet gegen 300 Aufnahmen (deren einzelne die Bildgröße von 7 × 22 mm besitzt) zu finden sind[1]). Später meldete H. Ramblin Palmer in London eine ähnliche Konstruktion in England zum Patent an. In jüngster Zeit haben wir den „Cinephote“, eine Erfindung von Lucien Rieffel in Paris („Photo-Gazette“ vom 25. April 1910, S. 113) zu verzeichnen, welcher statt des leicht gebrechlichen Glases mit Zelluloidscheiben beschickt wird. Dies geschieht deshalb, da bei solchen Konstruktionen das genaue, erschütterungsfreie Arretieren der rotierenden Platte bei jeder einzelnen Aufnahme mit Schwierigkeiten verbunden ist; bei den schwereren Glasplatten ist dieser Umstand eher zu erwarten als bei den wesentlich leichteren Zelluloidscheiben. Letztere (mit 15 cm Radius) sind in der Mitte durchbohrt und besitzen außerdem zwischen jedem Bilde eine Perforation. Das im Aufnahmeapparat befindliche Uhrwerk wird aufgezogen und vollführt automatisch die Aufnahmen, welche ebenfalls spiralförmig angeordnet sind. Der „Cinephote“ ist mit einem Objektiv von Lacour mit der Helligkeit $f/3,8$ ausgestaltet und in erster Linie für Amateurgebrauch gedacht; die Kassetten, in welchen die lichtempfindlichen Zelluloidscheiben ruhen, können in der gebräuchlichen Weise an dem Aufnahmeapparat angebracht werden. Man kann darauf 350 Bilder von der Größe 8 × 12½ mm in guter Schärfe als Reihenbilder erzeugen („Phot. Ind.“ 1910, S. 859 und 1209).

L. Kamm in London hat die Fabrikation seines „Kammatographen“, eines Kinematographen für kreisrunde Glasplatten, aufgegeben und stellt nunmehr Filmbandkinematographen her.

Undurchsichtige Kinofilms. Verfahren zur Herstellung kinematographischer Bildbänder, deren weiße Stellen metallisch spiegelnd sind. D. R. P. Nr. 231527 vom

1) Solche Kammatographplatten sind in den Sammlungen der Wiener k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt enthalten.

24. August 1909 ab für Charles Dupuis in Vincennes, Frankreich. Patent: Verfahren zur Herstellung kinematographischer Bildbänder, deren weiße Stellen metallisch spiegelnd sind, dadurch gekennzeichnet, daß diese Stellen durch typographischen Druck auf einem schwarzen Grund erzeugt und glänzend gemacht sind („Phot. Ind." 1911, Nr. 13, S. 444; „Brit. Journ. of Phot. 1910, S. 712; „Phot. Ind." 1910, S. 1220).

Ueber Newmans und Sinclairs Kinematographen siehe „Brit. Journ. of Phot." 1911, S. 664 (mit Figuren).

Ueber eine Kinematographenkamera für Flachfilms handelt das Th. H. Bolam und S. N. Barnard am 15. Januar 1910 erteilte englische Patent Nr. 1140. Eine Beschreibung mit Figur findet sich in „Brit. Journ. of Phot." 1911, S. 39).

Kinematographie in Farben. Der Erfinder benutzt in der Kamera einen Satz von zwei oder mehr Linsen, deren Bilder mit adjustierbarem Spiegel oder Prismen zu einem einzigen zusammengesetzten Bilde auf dem Film vereinigt werden. Durch Anwendung einer solchen Zahl von Objektiven (Linsen) wird die Belichtung so kräftig oder energisch, daß ebenso viele Bilder pro Sekunde aufgenommen werden können, wie dies mit der gewöhnlichen Kamera bei der Aufnahme nichtfarbiger Bilder möglich ist. Um in dem Projektionsapparat die Anwendung von Farbenfiltern vermeiden zu können und damit die Farben immer frisch sind, wird der positive Film derartig gefärbt, daß jedes der auf ihm befindlichen Bilder die Farbe erhält, welche bei der Aufnahme benutzt wurde. Ein solcher farbiger Filmstreifen bietet den weiteren Vorteil, daß er ohne Schwierigkeit in einem der für die Projektion ungefärbter Bilder dienenden Apparate verwendet werden kann, wenn ein solcher Apparat zwei vor dem Kondensor angebrachten Prismen und ein Prismen- oder Spiegelarrangement, welches an der einfachen Linse des Apparates angebracht ist, besitzt, und wenn zugleich das Fenster des Apparates so groß ist, daß der Kondensor mit Hilfe des Prismas gleichzeitig drei aufeinanderfolgende Bilder des Films beleuchten kann, während sie an dem Fenster vorbeigehen und diese Bilder mit Hilfe der Linsen (Objektive) und der an denselben angebrachten Spiegel oder Prismen als ein vereinigtes Bild auf den Projektionsschirm werfen kann. Jedes der drei einfachen Bilder auf dem Film wird daher dreimal nacheinander auf den Projektionsschirm geworfen. Da die vor dem Kondensor arrangierten Prismen an einer einfachen Glasplatte und die an der Linse angebrachten Spiegel oder Prismen in einem gemeinsamen Rahmen befestigt werden können, so ist

es, um den Projektionsapparat für monochrome Bilder in einen solchen für farbige Bilder umzuwandeln, nur notwendig, die Scheibe, welche die Prismen vor dem Kondensor trägt, einzu-

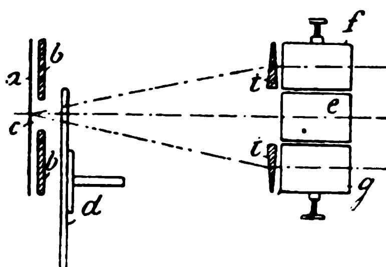


Fig. 139.

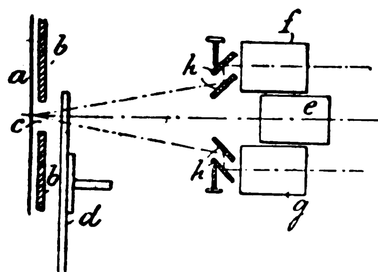


Fig. 140.

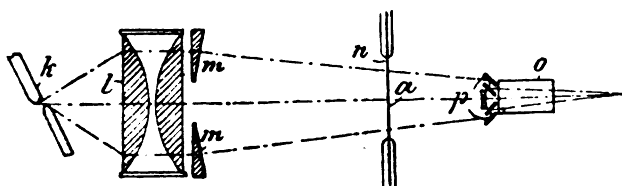


Fig. 141.

setzen, die Spiegel an der Linse anzubringen und zugleich die Fensteröffnung zu vergrößern.

Fig. 139 zeigt eine Kamera mit Spiegeln, Fig. 140 eine solche mit Prismen, Fig. 141 einen Projektionsapparat. In Fig. 139 u. 141

ist *a* der Film, welcher an dem Fenster des Filmkastens *b* vorbeigeht. Das Fenster *c* ist abwechselnd von dem blauen, roten und gelben Farbenfilter der rotierenden Scheibe *d* bedeckt. Die Bilder werden aufgenommen durch die drei Objektive *e*, *f*, *g*. Hinter den Objektiven *f* und *g* sind adjustierbare Spiegel *h* (Fig. 140) oder Prismen *i* (Fig. 139) angebracht, durch welche die von den drei Objektiven aufgenommenen Bilder zu einem einzigen auf dem Film *a* vereinigt werden. In Fig. 141 ist *k* die Lichtquelle, *l* der Kondensor und *m* sind die Prismen, welche die Lichtstrahlen derartig dirigieren, daß drei aufeinanderfolgende Bilder auf dem Film *a* gleichzeitig beleuchtet werden. Das Fenster *n* des Apparates ist so groß, daß es den drei Breiten der einfachen Bilder entspricht. Spiegel oder Prismen *p* sind an dem Objektive *o* angebracht, so daß die drei gleichzeitig beleuchteten Bilder als ein einziges auf den Projektionsschirm projiziert werden („Brit. Journ. of Phot.“ 1911, Nr. 2651).

Verfahren zur Aufnahme und Wiedergabe lebendtönender Photographien, bei dem die zur Ueberwachung des Synchronlaufs dienenden Zeichen in der Projektionsebene selbst angebracht werden. D. R. P. Nr. 227952 vom 11. September 1909 ab für Charles Raleigh und Robert Schwobthaler in Paris (veröffentlicht am 4. November 1910). (Zusatz zum Patente 212506 vom 14. August 1908.) Die vorliegende Erfindung betrifft eine weitere Ausbildung des in der Patentschrift 212506' beschriebenen Verfahrens zur Aufnahme und Wiedergabe lebend-tönender Photographien; in dieser Patentschrift wurde vorgeschlagen, auf die Bilder des Filmstreifens während der Aufnahme eine Scheibe, einen Zeiger oder dergl. mit zu photographieren, der von dem Kinematographen in Drehung versetzt wird und auf den Projektionsschirm gleichzeitig mit der Wiedergabe der lebenden Photographien einen Gegenstand, eine Scheibe, einen Zeiger oder dergl. zu projizieren, der durch die Sprechmaschine angetrieben wird. Hierdurch soll die die Maschine bedienende Person durch Beobachtung der beiden Zeiger oder dergl. und Gleichhaltung der Geschwindigkeit des Kinematographenzeichens mit dem der Sprechmaschine in den Stand gesetzt werden, die Kinematographengeschwindigkeit nach der der Sprechmaschine zu regeln. Nach vorliegender Erfindung ist das Projizieren des zweiten von der Sprechmaschine herrührenden Zeichens nicht erforderlich, wodurch eine beträchtliche Vereinfachung in dem Betriebe erzielt wird. Dies wird dadurch erreicht, daß die bei der Aufnahme mitphotographierte Bewegungserscheinung von der Sprech-

maschine selbst angetrieben wird, also deren normaler Geschwindigkeit genau entspricht. Bei Wiedergabe der Bilder ist nur erforderlich, beim Laufen während des Betriebes beider Maschinen den Kinematographen durch Vergleich des photographierten Zeichens mit dem der Sprechmaschine synchron mit letzterer zu halten und gegebenenfalls den Gang des Kinematographen entsprechend zu beschleunigen oder zu verlangsamen. Die Herstellung von mit Geschwindigkeitsangaben versehenen Filmbildern und ihre Wiedergabe kann auf die folgende Weise vonstatten gehen: Die Gesänge, Gespräche oder sonstigen Wiedergaben werden in üblicher Weise durch den Empfänger der Sprechmaschine aufgenommen. Diese Aufnahme oder auch eine maschinell hergestellte Nachbildung derselben wird in eine Sprechmaschine gebracht, an die das Zeigerwerk angeschlossen ist, und der Zeiger sowohl wie die Persönlichkeit, welche die Gesänge, Gespräche oder dergl. dem Photographen übermittelt hatte, werden in eine Stellung gebracht, welche zur Wiedergabe durch eine photographische Kamera geeignet ist, die mit den üblichen Vorrichtungen zur Erzeugung von Kinematographenbildstreifen ausgestattet ist. Nunmehr werden die Sprechmaschine und die Vorrichtungen der Kamera in Gang gesetzt, und der Vortragende wiederholt seine phonographischen Aufnahmen gleichzeitig mit der Wiedergabe der Sprechmaschine, wobei er diese durch entsprechende Gesten begleitet. Auf diese Weise werden seine Gesten synchron mit seinen früher durch die Sprechmaschine vorgenommenen Vorträgen auf einem Filmband reproduziert, wobei zugleich beispielsweise in einer Ecke jedes Bildes des Filmstreifens ein Bild des von der Sprechmaschine angetriebenen Zeigers oder dergl. hergestellt wird, und zwar in den verschiedenen Stellungen entsprechend seiner Drehung. Bei Benutzung eines mit derartigen Zeichen versehenen Filmstreifens wird die Sprechmaschine zugleich mit ihrem Zeigerwerk auf die Bühne oder Plattform gestellt, und zwar derart, daß das Zeigerwerk möglichst nahe an diejenige Stelle zu stehen kommt, auf der die Synchronismuszeichen der Kinematographenbilder auf den Schirm geworfen werden. Patentansprüche: 1. Verfahren zur Aufnahme lebend-tönender Photographien, bei dem die zur Ueberwachung des Synchronlaufs dienenden Zeichen in der Projektionsebene selbst angebracht werden, nach Patent 212506, dadurch gekennzeichnet, daß die bei der photographischen Aufnahme mitphotographierte Bewegungserscheinung von der Sprechmaschine erzeugt wird. 2. Verfahren zur Wiedergabe der gemäß Anspruch 1 aufgenommenen lebend-tönenden Photographien, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Sprechmaschine angetriebene Anzeige-

vorrichtung neben der Stelle des Projektionsfeldes aufgestellt wird, auf der das photographische Bild der aufgenommenen Bewegungserscheinung erscheint („Phot. Ind." 1910, S. 1725).

Kinematograph zur Aufnahme und Projektion photographischer Platten, die in einem quer vor dem Objektiv hin und her bewegten Wagen untergebracht sind, in Verbindung mit einem vertikalen Plattentransporteur. D. R. P. Nr. 228682 von 17. Juli 1909 ab für René Achille Robin in Paris (veröffentlicht am 21. November 1910). Die Erfindung bezieht sich auf Kinematographen zur Aufnahme und Projektion photographischer Platten, die in einem quer vor dem Objektiv hin und her bewegten Wagen untergebracht sind, in Verbindung mit einem vertikalen Plattentransporteur. Patentanspruch: Kinematograph zur Aufnahme und Projektion photographischer Platten, die in einem quer vor dem Objektiv hin und her bewegten Wagen untergebracht sind, in Verbindung mit einem vertikalen Plattentransporteur, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bewegung des Plattenwagens ein drehbarer zylindrischer Leitapparat benutzt wird, auf dessen Mantelfläche eine aus schräg und senkrecht zur Zylinderachse laufenden Teilen bestehende, in sich zurückkehrende Rinne ausgespart ist, in welche eine am Wagen befestigte Mitnehmerrolle eingreift, zum Zwecke, den Wagen vor dem Objektiv hin und her zu bewegen. Ferner sechs weitere Patentansprüche auf konstruktive Details („Phot. Ind." 1911, S. 94).

Verfahren zur Herstellung mikrokinematographischer Bilder. D. R. P. Nr. 227684 vom 10. November 1909 ab für Compagnie Générale de Phonographes, Cinématographes et Appareils de Précision in Paris (Priorität in Frankreich vom 22. Oktober 1909). (Veröffentlicht am 26. Oktober 1910.) Der Zweck der Erfindung geht dahin, dem Operateur die Möglichkeit zu schaffen, die aufzunehmenden Kleinlebewesen im Bereiche des für die Aufnahme in Betracht kommenden Bildfeldes während der ganzen Dauer der Aufnahme zu beobachten, um die Kleinlebewesen unter passender Verschiebung des Präparats dauernd im Bildfelde halten zu können. Mit *1* (Fig. 142) ist die Lichtquelle bezeichnet. Vor der Lichtquelle ist eine Sammellinse *2* angeordnet. Alsdann folgt eine Wasserkammer *3* zur Verminderung der Wärmestrahlung. Vor der Wasserkammer ist eine Blende *4* angebracht, die nur den für die Beleuchtung des Bildfeldes des Präparats erforderlichen Teil der Lichtstrahlen hindurchläßt. Auf die Blende *4* folgt ein feststehender Verschluß *5* und auf diesen ein durch die Welle *23*, *24* angetriebener drehbarer Verschluß. Mit *6* sind die Beleuchtungslinsen bezeichnet. Vor letzterer befindet sich die das

Mikrobenpräparat tragende bewegliche Platte *7* des Mikroskops *8*. Hierauf folgt der das Okular des Mikroskops einlassende Balg *9*, der an dem kinematographischen Aufnahmeapparat *10* befestigt ist. Letzterer ist mit zwei Kassetten oder Kammern *12* und *13* versehen. In der oberen Kammer *13* wickelt sich der Film *11* ab und in der unteren Kammer *12* auf. Zu dem Zwecke der Beobachtung der Mikroben während der Dauer der Aufnahme ist nun folgende Einrichtung getroffen. In der Rückwand des kinematographischen Apparats *10* ist in Richtung der optischen Achse des Mikroskops ein Suchrohr *14* mit einer Einstellinse *15* angebracht. Ferner ist im Innern des Apparates *10* eine Glasscheibe *16* angeordnet, vor welcher der Film abläuft. Um die direkte Reibung des Films auf dem Glase und somit schäd-

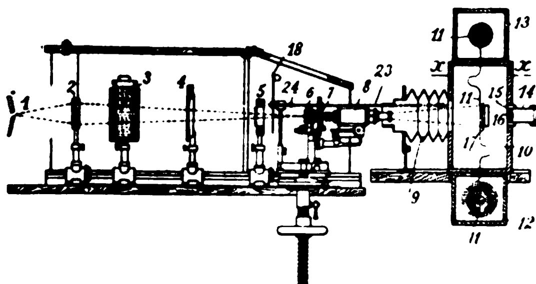


Fig. 142.

liche Einflüsse desselben zu vermeiden, kann zwischen den Film *11* und die Glasscheibe *16* ein Blättchen *17* aus Zelluloid oder anderen Stoffen eingeschaltet werden. Durch diese Einrichtung wird es möglich gemacht, während des Ganges des Apparates das Bildband an der Belichtungsstelle von rückwärts durch das Suchrohr *14* zu beobachten. Da das Bildband durchscheinend ist, wirkt es wie eine Visierscheibe und läßt mithin die Bewegungen der Mikroben in dem vergrößerten Bilde derselben gut erkennen, so daß es möglich wird, unter Verschiebung des Präparats mittels der dieses tragenden beweglichen Platte *7* des Mikroskops die aufzunehmenden Mikroben dauernd im Bildfelde zu halten. Es muß natürlich dafür Sorge getragen werden, daß das Suchrohr *14* während der Dauer der Aufnahme lichtdicht an die Umgebung des Auges des Beobachters anschließt. Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung mikrokinematographischer Bilder, dadurch gekennzeichnet, daß das Bildband an der Belichtungsstelle während der Dauer der Auf-

nahme von rückwärts beobachtet wird, zum Zwecke, durch etwaige Verschiebung den aufzunehmenden Gegenstand dauernd im Bildfelde zu halten („Phot. Ind.“ 1910, S. 1724).

Verfahren zum Kolorieren der photographischen Bilder kinematographischer Films. D. R. P. Nr. 227683 vom 26. Mai 1909 ab für Compagnie Générale de Phonographes, Cinématographes et Appareils de Précision in Paris (veröffentlicht am 25. Oktober 1910). Das Kolorieren der Bilder kinematographischer Films wurde bisher in der Weise gehandhabt, daß das schwarzweiß abschattierte photographische Bild als Grund für die freihändig oder unter Anwendung von Schablonen aufzutragenden verschiedenen Farben, gewöhnlich Anilinfarben, benutzt wurde. Bei diesem Verfahren kamen nun die bunten Farben wohl in den klaren Lichtern und helleren Stellen des Bildes mehr oder weniger rein und feurig zur Wirkung, dagegen nur sehr schwach in den Mitteltönen, und in den Tiefen kaum bemerkbar, da hier der schwärzliche Grund die Farben mehr und mehr abstumpfte. Die Bilder erschienen daher bei der Vergrößerung auf dem Bildschirm in den Lichtern und hellen Stellen reich buntfarbig, in den dunkleren Stellen dagegen mehr oder weniger farblos, daher kalt und flau. Gemäß der Erfindung sollen nun die Bilder derart behandelt werden, daß sie sich nach dem Kolorieren und bei der Vergrößerung auch an dunklen Stellen gefärbt zeigen, und zwar zweckmäßig in warmer Färbung, so daß die Tiefen auch wirklich als solche wirken und dadurch die Bilder plastischer, naturwahrer gefärbt erscheinen. Zu diesem Zweck werden die Filmbilder vor dem Auftragen der bunten Farben in geeigneten photographischen Tonbädern, wie solche vielfach bekannt sind, gebadet, wodurch die schwarzweiß abschattierten Bilder auf chemischem Wege in einfarbige Bilder, zweckmäßig in Sepiafärbung, umgewandelt werden, so daß sie als warmfarbiger Grund mit allen ihren Abstufungen zwischen Hell und Dunkel durch die nachträglich aufzubringenden Lasurfarben hindurchwirken. Bei den auf diese Weise behandelten Bildern werden die übermalten dunkleren Stellen trotz vielleicht von der Natur abweichender Färbung in Gemeinschaft mit den helleren, richtiger farbig erscheinenden Bildstellen doch einen ziemlich naturwahren Eindruck hervorbringen, weil die Tiefen niemals flau und farblos wirken können. Patentanspruch: Verfahren zum Kolorieren der photographischen Bilder kinematographischer Films, dadurch gekennzeichnet, daß die schwarzweißen photographischen Bilder vor dem Uebermalen durch Baden in Tonbädern chemisch in einfarbige Bilder, z. B. in solche von Sepiafärbung, umgewandelt werden („Phot. Ind.“ 1910, S. 14, oder 1911, S. 14).

Kinematographie schnellster Bewegungen. In Fortsetzung der Arbeiten von Lendenfeld („Phot. Ind." 1909, S. 1340) hat jetzt L. Bull vom Institut Marey in Paris weitere photographische Untersuchungen der Flügelbewegung der Insekten gemacht. Er bediente sich dazu, soweit man aus den vorliegenden Berichten entnehmen kann, der gleichen Apparatur, die Cranz („Phot. Ind." 1909, S. 980) zum Studium ballistischer Vorgänge benutzte; die Aufnahmen werden auf einem kontinuierlich laufenden Film gemacht, und zwar ebenfalls als Schattenbilder, d. h. das Objekt befindet sich zwischen Lichtquelle und Objektiv. Als Lichtquelle dienen, ebenso wie bei Cranz, oszillatorische Funkenentladungen, etwa 2000 in der Sekunde. (Cranz benutzte rund 5000 Entladungen.) Das Objektiv besitzt Quarzlinsen, um die Lichtstärke möglichst auszunutzen. Zur Erhöhung der Erkennbarkeit der Bildeinzelheiten macht Bull stereoskopische Aufnahmen mit einem nach diesen Grundsätzen gebauten Doppelapparat. Die Betrachtung der Bilder erfolgt in einem stereoskopischen Apparat, in dem der Film nicht kontinuierlich, sondern intermittierend fortbewegt wird, natürlich mit etwa auf $^1/_{100}$ reduzierter Geschwindigkeit („Phot. Ind." 1910, S. 693).

Ueber kinematographische Lichtränder berichtet Otto Pfenninger auf S. 20 dieses Jahrbuches.

Marey hatte seinerzeit Serienbilder von langsam verlaufenden Phänomenen hergestellt und in rascher Reihenfolge vor Augen geführt. Fräulein Chevroton und Herr Vies wandten dies Verfahren zum Studieren der Entwicklung des Embryo von Tieren an („Comptes rendus", 8. November 1909).

Kinemacolor von Urban und Smith wird in England bei Theatervorstellungen verwendet („Brit. Journ. of Phot." 1911, S. 286).

Kinematographie von Mikroben. Bakterien-Mikrokinematogramme von besonderer Schönheit führte am 21. Februar Dr. Comandon in Paris bei einem Vortrage vor, den er im Kaiser Friedrichshause für das ärztliche Fortbildungswesen in Berlin hielt. Comandon machte seine Aufnahmen meist mit Dunkelfeldbeleuchtung (ultramikroskopische Einrichtung) und führte seine Arbeiten mit Unterstützung der Firma Pathé in Paris aus. Für den optischen Teil benutzt er die von der Firma Zeiß in Jena gelieferten Apparate, besonders den von Siedentopf konstruierten Paraboloidkondensor. Die wirkliche lineare Vergrößerung am Projektionsschirm betrug in vielen Fällen das 40000fache; in solcher Vergrößerung zeigte er z. B. den Syphiliserreger, Spirochaeta pallida, in seinen

eigenartigen Bewegungen, dann den Kampf von Leukocyten (weißen Blutkörperchen) mit Trypanosomen, den Erregern der Schlafkrankheit, die Hämolyse der Blutkörperchen durch hypotonische Lösungen u. a. m. („Phot. Ind." 1911, S. 277).

Im Jahre 1910 wurde in den Berliner Ausstellungshallen am Zoologischen Garten die anmutige Pantomime „Sumurun", welche ihre Motive aus „Tausend und einer Nacht" schöpft und im Deutschen Theater aufgeführt wurde, kinematographisch wiedergegeben. Sumurun ist zu diesem Zweck von Anfang bis Ende im Deutschen Theater auf einem etwa $3^1/_3$ km langen Film kinematographisch aufgenommen worden. Die begleitende Musik von Viktor Holländer wird durch eine Kapelle im Original wiedergegeben, um die Illusion weiter zu erhöhen. Die Wirkung des Ganzen wird nicht als besonders glücklich geschildert; der Mangel an Farbe stört sehr, und die Qualität der Aufnahme scheint auch nicht die allerbeste zu sein („Phot. Rundschau" 1910, S. 159).

Zensur für kinematographische Vorführungen. Das Kammergericht hatte in einem Strafprozeß über die Gültigkeit der Berliner Polizeiverordnung über die Kinematographenzensur zu entscheiden und verwarf die Revision des Angeklagten, der für den Film: „Der Weltkrieg der Zukunft" die Aufführungsgenehmigung nur unter der Bedingung erhalten hatte, daß Kinder nicht zu dieser Vorführung zugelassen werden dürften, und dieses Verbot übertreten hatte. Das Kammergericht hebt in seiner Begründung hervor: Die Gültigkeit einer Polizeiverordnung, wonach die Vorführung kinematographischer Bilder der Genehmigung bedürfe, also der Zensur unterworfen werde, ergebe sich aus § 6d des Polizeiverwaltungsgesetzes, wonach ein Gegenstand des polizeilichen Verordnungsrechts die Ordnung und Gesetzlichkeit bei dem öffentlichen Zusammensein einer größeren Zahl von Personen sei. Es sei dieselbe Vorschrift, auf welche die höchsten Behörden auch die Gültigkeit anderer Zensurpolizeiverordnungen stützten. Es gebe Aufführungen, auch im Kinematographentheater, die die Ordnung zu gefährden geeignet seien. So zum Beispiel unsittliche Bilder oder auch solche, die in anderer Weise eine Gefährdung der Ordnung bedeuteten. Das Landgericht führe schon an, daß die vielfach beliebte Vorführung von Bildern, die das Gemüt aufregen, unter den anwesenden Kindern eine Panik hervorrufen könnte. Wenn nun die endgültige Verordnung die Polizei berechtige, die Vorführung eines Films ganz zu untersagen, so liege darin auch die Berechtigung, bei Genehmigung eines Films das Vorführungsrecht dahin zu beschränken, daß keine Kinder zugelassen werden dürften. Der Angeklagte hätte diese Bedingung beachten müssen.

Zweckmäßigkeitsgründe, welche der Angeklagte noch anführe, habe der Richter nicht zu prüfen („Phot. Chronik" 1910, S. 568).

Der Kinematograph im polizeilichen Ermittelungsdienst. Wie die „Umschau" 1910, S. 1051, berichtet, soll die Prager Polizei den Kinematograph zu polizeilichen Ermittelungszwecken verwenden und Steckbriefkinematogramme erlassen. Es sollen fortan an der Projektionswand der verschiedenen Kinos einer Stadt neben den sonstigen Vorführungen auch die Bilder von Verbrechern mit genauer Beschreibung gezeigt werden, damit sie sich den breiten Massen ins Gedächtnis einprägen, um dadurch einen Fortschritt im Ermittelungsverfahren zu erreichen.

Fortschritte in der Kinematographie. In der kommunalen Polizeischule zu Iserlohn wurde kürzlich eine die Dressur und Leistungen des Polizeihundes darstellende kinematographische Aufnahme veranstaltet. Eine der bedeutendsten Kinematographenfabriken wird den sehr interessanten Film in den Handel bringen und nicht nur dem Fachmanne, sondern auch dem Publikum Gelegenheit geben, die für den Polizeidienst stetig wachsende Inanspruchnahme des Polizeihundes in lebenden Bildern kennen zu lernen. — Bei der Festvorstellung im Berliner Opernhaus anläßlich des Geburtstages des Kaisers gab es bei der Aufführung der neu inszenierten Oper „Die Zauberflöte" eine technische Ueberraschung: Zum ersten Male ist der Kinematograph in den Dienst einer ernsten Bühnenregie gestellt worden. Es wird nämlich ein natürlicher Wasserfall durch Projektion kinematographischer Aufnahmen auf einen transparenten Prospekt dargestellt, der die in der Projektionstechnik noch nicht gekannte Höhe von 8 bis 10 m besitzt. Zu beiden Seiten wird das Transparent durch kaschierte Felsgruppen begrenzt. Wie dem „Berl. Tgbl." mitgeteilt wurde, sind die Wassersturzaufnahmen eigens für diesen ganz neuen Zweck in der Schweiz und in Tirol in einer Filmlänge von etwa 300 m angefertigt worden. Es sind etwa 15000 Einzelaufnahmen nötig gewesen. Da hiervon in einer Sekunde dem Publikum etwa 16 Bilder gezeigt werden, so wird der Kinematograph seine neueste Film-„Rolle" im Opernhause etwa 950 Sekunden oder rund eine Viertelstunde lang spielen („Phot. Chronik" 1911, S. 75).

Der Kinematograph als Lehrmittel. Ueber einige neuartige Anwendungen der Kinematographie berichtet die Zeitschrift „Phot. Ind." 1911, S. 1673. In Moskau werden zur Veranschaulichung des Unterrichts in den städtischen Schulen Kinematographen eingeführt; in Nordamerika ist die gleiche Maßregel bereits vor einiger Zeit durchgeführt worden. Ferner wurde auf

Veranlassung der Gesellschaft zur Bekämpfung der Tuberkulose von mehreren tausend amerikanischen Kinematographentheatern das Amt übernommen, aufklärend auf das Publikum zu wirken. Es wurde berechnet, daß täglich über 10 Millionen das Gedeihen und Verbreiten der Krankheit usw. in Wort und Bild vorgeführt wird („Phot. Chronik" 1911, S. 41).

Eine amerikanische Schauspielerin, Miß Irene Fenwick, hat eine neue Anwendung des Kinematographen gefunden, die strebenden Darstellerinnen ein wertvolles Hilfsmittel eröffnen soll. Sie ließ, während sie ihre Rolle agierte, lebende Bilder davon herstellen und diese sich dann selbst vorführen; so konnte sie genau jede einzelne ihrer Gesten und Bewegungen beobachten und die Wirkung auf den Zuschauer studieren („N. W. Tgbl.", 1. September 1910).

Das Chronophon. In den Tageszeitungen wurde berichtet, daß es Edison gelungen sei, eine bedeutende Erfindung auf dem Gebiete der Kinematographie zu machen, indem er den Kinematographenapparat mit einem Phonograph verbunden hat. Durch dieses „Kinematophon", wie es Edison nennt, soll die Wiedergabe lebender und sprechender Bilder in vollkommener Weise ermöglicht sein.

Die Schwierigkeit besteht natürlich nur darin, daß sich die von dem Phonograph gesprochenen Worte genau mit den Bildern des Kinematograph decken; die Bemühungen, dies zu erreichen, sind nicht neu. So diente z. B. auch der von Gaumont in Paris erfundene Chronograph, eine Synchronisierungsvorrichtung, welche das Ablaufen der beiden Wiedergabeapparate regeln soll, dem gleichen Zwecke. Der Nachteil derartiger Apparate bestand aber darin, daß man bei der Aufnahme direkt in den Phonograph hineinsprechen mußte, so daß also nur die Wiedergabe sprechender Personen in über den Apparat gebeugter Stellung möglich gewesen wäre. Den Zeitungsnachrichten zufolge scheint bei der Edisonschen Erfindung, die übrigens noch nicht genügend ausgearbeitet sein soll, dieser Nachteil behoben zu sein. — Wie in „Photo-Gazette" 1910, S. 230, berichtet wird, ist dies jetzt auch Gaumont gelungen. Die Darsteller sollen jetzt, bei Aufnahme mit dem Gaumontschen Apparat ihre Rollen wie im Theater spielen können, ohne sich um den Phonograph zu kümmern. Auf welche Weise dies erreicht wird, ist nicht angegeben („Phot. Chronik" 1910, S. 584).

Kinematographie und Phonograph bespricht Gaumont in seinem Aufsatze „Die sprechenden Films" samt Beschreibung eines Apparates zur Verwirklichung des Synchronismus des Phonographen und des Kinematographen („Bull. Soc. franç." 1911, S. 111, mit Figuren).

Für farbige Kinematographie hat jetzt Friese-Green eine neue Apparatur geschaffen. Er läßt zugleich mit dem Film ein Filterband ablaufen, das aus einem endlosen Zelluloidbande besteht, auf dem Farbfilter in der Aufeinanderfolge rot-grün-blau-violett und von der Größe je eines Einzelbildes angeordnet sind. Um die bei früheren Konstruktionen nicht erreichte Verschmelzung der Teilbilder zu erzielen, verbindet er zwei derartige Aufnahmekameras nach Art einer Stereokamera miteinander und verbindet die Antriebvorrichtungen derart, daß, nachdem die eine Kamera eine Rollfilteraufnahme gemacht hat, die andere eine Blaufilteraufnahme herstellt und analog so weiter. Der Projektionsapparat ist in gleicher Weise konstruiert; während das eine Objektiv, das eben das rote Teilbild projiziert hatte, geschlossen ist, projiziert das zweite Objektiv das blaue Teilbild usw. Da die Bilder der beiden Teilkameras etwas voneinander verschieden sind, soll bei der Projektion auch ein merklicher stereoskopischer Effekt eintreten; dazu müssen wir feststellen, daß jedes der Teilbilder von beiden Augen wahrgenommen wird, und daher dieser Effekt nicht über den bei jedem lebenden Bilde vorhandenen hinausgehen kann. Die Zahl der Aufnahmen jeder der Apparathälften kann bis 16 Aufnahmen pro Sekunde gesteigert werden, da sich die Teilbilder beider Hälften aber summieren, ergibt dies 32 Einzelbilder pro Sekunde als Maximum. Als bedeutsamer Nebeneffekt ergibt sich Flimmerfreiheit der Bilder, da kein Wechsel zwischen Hell und Dunkel eintritt, sondern die Projektionsfläche immer beleuchtet ist („Phot. Ind." 1910, S. 561).

Ein D. R. P. Nr. 227683 vom 26. Mai 1909 erhielt die Compagnie Générale de Phonographes, Cinématographes et Appareils de Précision in Paris auf das Kolorieren der photographischen Bilder kinematographischer Films. Die Filmbilder werden vor dem Auftragen der bunten Farben in photographischen Tonbädern gebadet, wodurch die schwarzweiß abschattierten Bilder auf chemischem Wege in einfarbige Bilder, insbesondere in Sepiafärbung, umgewandelt werden, so daß sie als warmfarbiger Grund mit allen ihren Abstufungen zwischen Hell und Dunkel durch die nachträglich aufzubringenden Lasurfarben hindurchwirken („Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 572).

Auf ein Verfahren zur Vorführung kinematographischer Bilder in natürlichen Farben erhielten S. v. Prokudin-Gorsky und Sergius v. Maximowitsch in St. Petersburg ein D. R. P. Nr. 229007 vom 22. Dezember 1909 (veröffentlicht am 28. November 1910). Zur Vorführung kinematographischer Aufnahmen in natürlichen Farben sind hauptsächlich drei Verfahren üblich, und zwar: 1. Die roten, grünen und violetten

Teilbilder erscheinen auf dem Schirm nacheinander, es bleibt also dem Auge überlassen, die aufeinanderfolgenden, verschiedenfarbigen Lichteindrücke zu einem einheitlichen Gesamtbilde zu vereinigen. 2. Die roten, grünen und violetten Teilbilder werden gleichzeitig aufeinander projiziert, und zwar so, daß sie sich ohne weiteres zu einem einheitlichen Gesamtbilde vereinigen. 3. Man begnügt sich damit, zwei verschiedene Farben zu vereinigen, und zwar kann dann die Vorführung sowohl nach dem ersten als auch zweiten Verfahren erfolgen. Hierbei leidet die naturgetreue Wiedergabe des Bildes, die nur bei Zugrundelegung des Dreifarbenprinzips gewahrt werden kann. Das neue Verfahren beruht auf dem Dreifarbenprinzip, und es ist nur ein Doppelapparat mit zwei Filmbändern bezw. einem Filmband von doppelter Breite erforderlich. Das eine der beiden Filmbänder trägt nur die für die Rotprojektion erforderlichen Aufnahmen. Sie werden durch ein feststehendes Rotfilter ununterbrochen auf den Schirm projiziert. Das zweite Filmband trägt die für die Grün- und Violettprojektion bestimmten Aufnahmen, welche miteinander abwechseln. Vor demjenigen Objektiv des Doppelapparates, das zur Projektion des zweiten Filmstreifens verwendet wird, ist ein rotierendes Filter mit zwei entsprechend grün und violett gefärbten Hälften anzubringen. Die grünen und violetten Teilbilder werden in schneller Aufeinanderfolge projiziert, so daß auf das beständig vorhandene rote Bild abwechselnd ein grünes und violettes Bild projiziert werden, so daß sie das rote Bild genau überdecken. Die Arbeit des Auges wird auf diese Weise im Vergleich zu dem eingangs unter 1. beschriebenen Verfahren bedeutend erleichtert, da es nur die grünen und violetten Bilder, also nur zwei statt der drei verschiedenfarbigen Lichteindrücke miteinander zu verschmelzen braucht. Die technischen Schwierigkeiten sind gegenüber dem eingangs unter 2. beschriebenen Verfahren herabgemindert, da nicht drei, sondern zwei Projektionen sich auf dem Schirm zu decken brauchen, und dem unter 3. genannten Verfahren schließlich ist das neue Verfahren in bezug auf richtige Wiedergabe der Naturfarben überlegen. Patentanspruch: Verfahren zur Vorführung kinematographischer Bilder in natürlichen Farben, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Schirm zwei Farben wechseln, eine dritte aber dauernd mitprojiziert wird („Phot. Industrie" 1911, S. 95).

E. W. Büchner in Pfungstadt bringt in „Phot. Rundschau" 1911, S. 61, die Verwendung von Filmdiapositiven als Projektionsbilder in Anregung und schlägt vor, diese Kopien in entsprechender Weise und Reihenfolge mit Metallklammern zu verbinden. Dieses Bildband könne (nach Art des Bildbandes beim Kinematographen) durch den Projektionsapparat gehen.

Ein D. R. P. Nr. 225438 vom 6. November 1909 (veröffentlicht am 7. September 1910) erhielten Oskar Schlochauer in München-Solln und Dr. Eugen Albert in München auf Kinematographenbildbänder behufs Herstellung farbiger Kinematographien. Farbige Kinematographenbilder lassen sich durch bemalte Schwarzweiß-Photographien auf Bildbändern herstellen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß nicht jedes Bild farbig sein muß, daß es vielmehr genügt, wenn farbige und schwarzweiße Bilder auf dem Bildband abwechseln. Da hiernach nur ein Bruchteil der Bilder zu kolorieren ist, können diese bei gleichem Kostenaufwand sorgfältiger koloriert werden, so daß das Registerhalten der einzelner Farbflächen besser ist als bei weniger sorgfältig kolorierten Bildern. Patentanspruch: Kinematographenbildbänder behufs Herstellung farbiger Kinematographien, dadurch gekennzeichnet, daß auf ein farbiges Bild oder auf mehrere farbige Bilder ein schwarzes Bild oder mehrere schwarze Bilder folgen („Phot. Ind." 1910, S. 1307).

Auf einen Farbenkinematographen erhielten Rasmus Bjerregaard und die Continental Films Cie. in Kopenhagen ein engl. Patent Nr. 1717 vom 22. Januar 1910 („Brit. Journ. Phot." 1911, S. 145, mit Figuren).

Auf eine Vorrichtung zur Wiedergabe lebender Bilder in ihren natürlichen Farben durch gleichzeitige Projektion von Teilfarbenbildern erhielten die Continental Films Cie. und Rasmus Bjerregaard in Kopenhagen ein D.R.P. Nr. 231526 vom 15. Januar 1910.

Enrique Witte in Berlin erhielt ein D. R. P. Nr. 219661 vom 13. Juni 1908 in Kl. 57, Gruppe 36, auf ein Verfahren zur Aufnahme und Wiedergabe farbiger Kinematographenbilder, gekennzeichnet durch die Benutzung von mindestens zwei übereinanderliegenden, je für ein bestimmtes Spektralgebiet zur Anwendung gelangenden Bildbändern, welche durch an sich bekannte Vorrichtungen, wie Durchlochungen, Eindrücke oder dergl., in richtiger gegenseitiger Lage erhalten werden.

Stereoskopische Darstellung von kinematographischen Projektionsbildern. Der Lithograph M. Topp in in Odense (Dänemark) hat vor einiger Zeit einen doppelten Projektionsapparat erfunden, welcher zwei Stereoskopbilder auf ungefähr dieselbe Stelle der Projektionswand wirft. Ein elektromotorisch betriebener Mechanismus dreht eine Blende, so daß abwechselnd bald das eine, bald das andere Lichtbild auf der Projektionsfläche erscheint. Im Zuschauerraum befindet sich auf jedem Platz ein synchroner Mechanismus, welchen der Beschauer vor die Augen nimmt. Jedes Auge sieht dann nur

die betreffenden stereoskopischen Teilbilder („Prometheus“ 1911, S. 427, mit Figur). — Ueber ältere Publikationen in derselben Sache siehe Liesegang („Prometheus“ 1911, S. 588).

Auf ein Verfahren zum Herstellen positiver Kinematographenbildbänder zur Vorführung plastisch wirkender, sogen. lebender Photographien, bei denen je zwei im stereoskopischen Verhältnis zueinander stehen, alle Bilder jedoch in einer Reihe nebeneinander liegen, erhielt Henry Hirsch in Turin ein D. R. P. Nr. 218114 vom 11. November 1908 („Phot. Ind.“ 1910, S. 232, mit Figur).

Projektionsverfahren. — Apparate zum Vergrößern von Negativen.

Eine neue Methode zur Verminderung der schädlichen Wärmestrahlen im Projektionsapparat beschreibt Gotthelf Leimbach auf S. 179 dieses Jahrbuches.

Ueber Wärmeabsorption im Projektionsapparat wurden nach Mitteilung von F. Paul Liesegang („Physik. Zeitschr.“ 1910, S. 1019) bei der Firma Liesegang Versuche angestellt; hierbei wurde von Herrn A. Schulze gefunden, daß ein Drahtnetz in hohem Grade die Wärmewirkung der Strahlen schwächt. Während ein Zelluloidfilm, im Strahlenkegel zur kinematographischen Projektion angeordnet, wenn er ungeschützt blieb, in wenigen Stunden in Brand geriet, hielt er nach Einschaltung eines Drahtnetzes bei einer Stromstärke von 20 Ampere einer Belichtung von $^3/_4$ Stunden stand, ohne entzündet zu werden. Gewiß hält das Drahtnetz auch einen großen Teil der Lichtstrahlen zurück; aber wie Versuche zeigten, ist die Wärmeabsorption erheblich größer als der Lichtverlust. Das Verfahren mag angewandt werden bei der Einstellung des Projektionsmikroskops, ferner wenn es gilt, einzelne Bilder aus einem kinematographischen Film zu zeigen; hier spielt der Lichtverlust weniger eine Rolle, da bei der regelrechten kinematographischen Vorführung durch die Verschlußscheibe auch ein Teil des Lichtes fortgenommen wird. Interessant ist nun die Frage, worauf die starke Wärmeabsorption beruht. Um festzustellen, ob das Material von Einfluß ist, schaltete Liesegang ein Glasraster ein — es war ein ziemlich grobes Strichraster —, wobei er fand, daß dieses in gleicher Weise wirkt. Er möchte zu näheren Untersuchungen darüber anregen, ob die Beugung diese Erscheinung hervorruft und inwieweit die Feinheit des Gitters eine Rolle spielt („Phot. Ind.“ 1910, S. 1528).

Ueber die Zerstreuung des Lichtes im Negativ berichtet André Callier in „Photo-Revue" 1910, S. 17, und stellte fest, daß die durch Vergrößerung erhaltenen Bilder deshalb härter sind als Kontaktkopien, weil die Negative nicht nur Licht verschlucken, sondern auch einen großen Teil davon zerstreuen. Während bei Kontaktkopierung eine Helligkeitsskala wiedergegeben wird, die zwischen 1 und 23,5 liegt, hat man bei der Vergrößerung im Projektionsapparat die verfügbare Skala nur zwischen 1 und 7,9. Der Grad der auftretenden Zerstreuung hängt von der Größe des Negativkorns ab. Nach dem Berichte Calliers erhält man bei der Vergrößerung dieselbe Gradation wie beim Kontaktdruck, wenn man Sorge trägt, daß durch vollkommen zerstreutes Licht beleuchtet wird, was durch Zusammenlegen der Schichtseite des Negativs mit einer Glasplatte möglich ist. Ein Kondensor ist in diesem Falle überflüssig, und es läßt sich von einem Normalnegativ mit Bogenlampe 8 Ampere und 220 Volt eine dreifache lineare Vergrößerung in 2 Sekunden herstellen. Die Kontraste bei der Vergrößerung kann man auch durch Lackieren des Negativs mindern („Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 572).

Einen Vergrößerungsapparat mit selbsttätiger Einstellung beschreibt A. Mayer in der „Phot. Rundschau" 1910, S. 257. Die im Handel befindlichen Apparate haben entweder feste Einstellung, wobei man an bestimmte Grade der Vergrößerung gebunden ist, oder sie sind ausziehbar, in welchem Falle man bei jeder Aenderung des Vergrößerungsgrades auch neu einstellen muß. Der Mayersche Apparat wahrt jedoch auch bei wechselndem Grade der Vergrößerung die Schärfe der Einstellung selbsttätig. Dies wird dadurch erreicht, daß zwischen dem Objektivträger und dem Träger des Bromsilberpapiers eine Führungsleiste eingeschaltet ist, die bei jeder Bewegung des Objektivträgers die zur Scharfeinstellung nötige entsprechende Bewegung des Bromsilberpapierträgers veranlaßt („Phot. Chronik" 1911, S. 13).

Projektionsapparat mit einem Kondensor Bi-Unial. Diese Erfindung bezieht sich auf einen Projektionsapparat, und zwar speziell auf die Art, in welcher die Bilder derartig auf einen Schirm geworfen werden, daß das eine Bild in das andere übergeht, je nachdem die Projektionsobjektive geschlossen oder geöffnet sind. Ein einfacher Kondensor wird angewendet, um die Lichtstrahlen zu sammeln und dieselben durch die Objektive gehen zu lassen, im Gegensatze zu den zu diesem Zweck gewöhnlich benutzten doppelten Stereoptikons. Was das Arrangement betrifft, so ist zur Projektion der Bilder nur eine einzige Lichtquelle nötig, da das Licht außerhalb des

Kondensors steht. Die Abbildung a. a. O. erklärt das optische Arrangement des Kondensors, durch welches der Erfinder diese Resultate erhalten hat („Brit. Journ. of Phot." 1911, Nr. 2651).

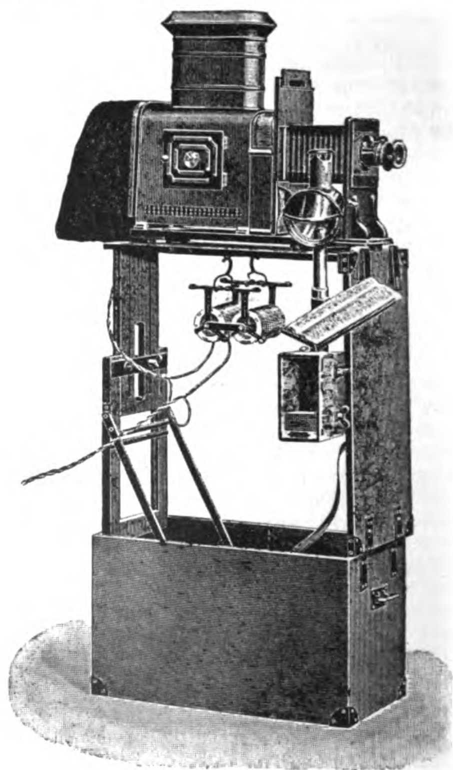


Fig. 143.

Neuheiten der Ica, Aktiengesellschaft in Dresden. Zunächst sei die vollständige Projektionsausrüstung erwähnt. Sie besteht, wie Fig. 143 veranschaulicht, aus einem aufklappbaren Holzkasten, in dem die komplette Projektionseinrichtung, bestehend aus Projektionsapparat mit vollständiger

Optik, Lichtschutz, Lichtquelle mit Widerstand, Lesepult und Leselampe, Laternbilderkasten, Projektionsgestell und Auffangschirm untergebracht ist. Der Transportkasten dient nach Hochklappen

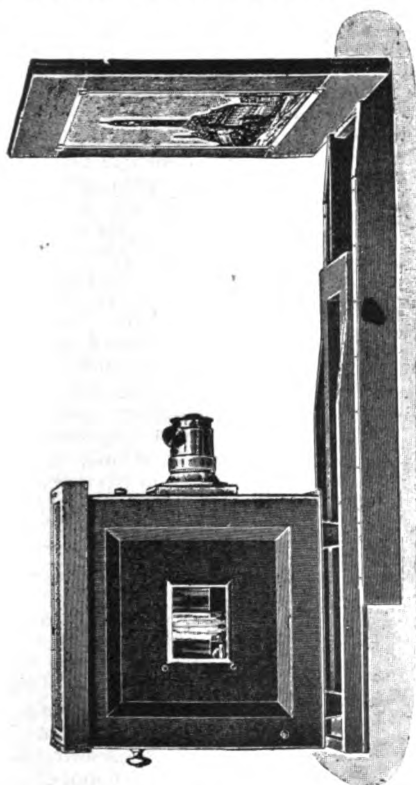


Fig. 144.

der beiden Deckel als Projektionsgestell, das durch Verschieben des einen Deckels beliebig hoch oder tief verstellt werden kann. Der im Kasten selbst untergebrachte Projektionsapparat nebst allem Zubehör kommt auf dem Projektionsgestell zu stehen, während Widerstand, Bilderkasten, Lesepult und Leselampe seitlich davon ihren Platz finden. Die Aufstellung des Apparates

ist sehr einfach, und da alle Teile so angeordnet wurden, daß sie vom Vortragenden leicht zu handhaben sind, so kann dieser bequem während des Vortrages den Projektionsapparat allein bedienen. Wir glauben, daß mit der neuen vollständigen Projektionsausrüstung allen Anhängern der Projektion etwas wirklich Vollständiges, in sich Abgeschlossenes geboten wird. Namentlich der Umstand, daß der Transport der gesamten Ausrüstung durch die zweckmäßige Einrichtung auf leichteste Weise bewerkstelligt werden kann, während das Vergessen irgend eines wichtigen Zubehörteiles kaum möglich ist, macht diese Neuheit der Ica für Familienkreise, Schulen, Hörsäle und Vereine überaus wertvoll. Eine von der Ica herausgebrachte Broschüre gibt Interessenten weiteren Aufschluß über die eben beschriebene „Vollständige Projektionsausrüstung". — Die weite Verbreitung, die die Miniaturkamera 4,5 × 6 cm und 4,7 × 10,7 cm fanden, veranlaßte die Ica zur Herstellung eines kleinen Vergrößerungsapparates, mit dem man, unabhängig vom Tageslicht, Vergrößerungen bis zu 30 × 40 cm erzielen kann. Der Vergrößerungsapparat „Atom" (Fig. 144) gleicht in seiner dauerhaften Bauart ganz den großen Projektionsapparaten. Er wird auf Wunsch auch mit einem Untergestell geliefert, auf dem der Apparat durch Schlittenführung nach Belieben verschoben werden kann. Ein am äußersten Ende des Untergestelles angebrachtes, bequem abnehmbares Reißbrett ermöglicht ein müheloses, genau zum Objektiv paralleles Befestigen des Bromsilberpapieres, so daß der Apparat zu jeder Zeit und an jedem Orte gebrauchsfertig ist. Die Größeneinstellung des Bildes erfolgt durch den verschiebbaren Schlitten, der auf dem Apparat ruht, die Feineinstellung geschieht durch den Objektivtubus, der mittels Zahntriebes vor- oder rückwärts beweglich ist. Als Objektiv dient ein guter Aplanat. Der Vergrößerungsapparat wird mit einer Spiritusglühlichtlampe geliefert und läßt außer Vergrößerungen auch Projektionen bis zu etwa 40 × 50 cm zu, ein Format, das für kleine Familienkreise vollkommen genügt. Dem Apparat wird auch eine Einlage 4,5 × 10,7 cm beigegeben, um, außer Atomaufnahmen, Stereolette-Einzelbilder vergrößern zu können. Allen Besitzern von Miniaturkameras 4,5 × 6 oder 4,5 × 10,7 cm wird der Vergrößerungsapparat „Atom" ein notwendiges Zubehör werden.

Vereinfachte Herstellung von Vergrößerungen. Mente hat das von F. J. Mortimer in Erinnerung gebrachte Verfahren der Belichtung von Bromsilberpapier, welches mit Entwicklerlösung befeuchtet ist, modifiziert. Verfasser empfiehlt als Entwickler Rodinal mit Glyzerinzusatz: Rodinal 10 ccm, Glyzerin 40 ccm, Wasser 40 ccm, und trägt diese Lösung mit

einem breiten Dachspinsel auf das Bromsilberpapier auf; der Glyzerinzusatz verhindert ein zu starkes Fließen des Entwicklers während der Exposition. Man kann nach dieser Methode harte und weiche Negative nach demselben Negativ erhalten. Läßt man das Objektiv des Vergrößerungsapparates so lange geöffnet, bis das mit Entwickler gesättigte Bromsilberpapier an seinem Platze ausentwickelt ist, so entstehen ganz weiche, an Details überreiche Bilder. Belichtet man dagegen kurz, so entwickeln sich zuerst die Schwärzen aus und erst nach nochmaligem Abnehmen des Objektivdeckels die Halbtöne und Lichter, so daß eine harte Vergrößerung erhalten wird. Um das Entstehen des Bildes zu kontrollieren, braucht man nur vor den mit gelbem Glas versehenen Objektivdeckel ein Mattglas zu halten, um ein diffuses gelbes Licht zu erhalten („Phot. Rundschau“ 1910, S. 152; „Chemiker-Ztg.“ 1910, Repert., Nr. 110, S. 460). [Vergl. Eders „Photographie mit Bromsilbergelatine“ 1903, S. 455.]

Die wirksame Objektivöffnung bei Vergrößerungen ist verschieden, je nachdem, ob eine Mattscheibe zwischen der Lichtquelle und dem Kondensor eingefügt wird oder nicht. Natürlich vermehrt die Anwendung einer Mattscheibe die Expositionsdauer durch eine prozentuale Lichtabsorption; der relative Wert der Blenden ist aber („Brit. Journ. of Phot.“ 1910, S. 986) der gleiche wie bei Tageslichtvergrößerung oder Kameraaufnahmen, es erfordert z. B. $f/11$ die doppelte Belichtung als $f/8$. Benutzt man jedoch die Mattscheibe nicht, so verschiebt sich der relative Blendenwert, indem es bei einer passenden (möglichst punktförmigen) Lichtquelle möglich ist, daß bei $f/11$ fast ebenso viel Licht passiert wie bei $f/8$. Der Kondensor entsendet einen Strahlenkegel, und wenn der Scheitelpunkt dieses Kegels mit der Blendenebene zusammenfällt, so wird bei einer leichten Verkleinerung der Oeffnung meist kein oder nur wenig Licht abgeschnitten („Phot. Ind.“ 1911, S. 45).

Für Projektionen, Vergrößerungen, Mikrophotographie usw. ist die vorzüglich sich selbst regulierende Ewonlampe mit konstantem Lichtpunkt zu empfehlen. (Siehe später unter „Künstliches Licht“.) Diese Lampen haben sich an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien bestens bewährt.

Bogenlampe für Projektionszwecke. Diese Erfindung bezieht sich auf Verbesserungen an Bogenlampen für Projektionszwecke, wobei eine leichte Methode zur Verbrennung der Kohlen in einem eingeschlossenen Raume vorgesehen ist. Durch diese Erfindung wird es möglich, eine mit schrägstehenden Kohlen eingerichtete Lampe als eingeschlossene Lampe, welche einen sehr geringen Raum einnimmt, zu verwenden, wodurch die Vorteile beider Typen kombiniert werden. Die Kohlen

werden in rechtem oder fast rechtem Winkel zueinander gestellt, so daß die Spitze der horizontalen Kohle in die Richtung zeigt, wohin das Licht projiziert werden soll. Die Bewegung des horizontalen Kohlestabes erfolgt durch einen Hebel, welcher auf einen durch eine Spiralfeder und einen Reibungskontakt zurückgedrängten Ring drückt.

Der Kohlestab wird vorwärts getrieben in einer Serie von Absätzen, indem der Hebel abwechselnd vorwärts gezogen und wieder losgelassen, durch den Ring die Kohle vorwärts- und durch die Spiralfeder wieder zurückgetrieben wird. Durch diese Einrichtung werden die langen Zahnstangen, Räder und ähnliche Bewegungsmechanismen vermieden. Der eingeschlossene Raum *F* um den Lichtbogen herum besteht aus Glas oder einem ähnlichen transparenten Material, dessen Seite von einem Loch durchbrochen ist, um den horizontalen Kohlestab einführen zu zu können. Dieses Loch ist groß genug, um den Kohlestab ungehindert durchgehen zu lassen, aber nicht hinreichend, um eine übermäßige Luftmenge eintreten zu lassen. Dieser eingeschlossene Raum ist von zylindrischer Form und hat außer der Oeffnung auf der Seite noch eine größere an der Decke oder am Boden, welche durch eine ebene Metallplatte geschlossen ist und durch welche der vertikale Kohlestab in den geschlossenen Raum eingeführt wird. Die Bewegung der vertikalen Kohle, welche sich oberhalb oder unterhalb der horizontalen Kohle befinden kann, wird kontrolliert durch einen Griff oder durch Zahnstange und Triebeinrichtung. Eine Magnetspirale oder ein permanenter Magnet wird nahe an den Spitzen der Kohlestäbe angebracht, um das Licht konstant zu machen und den Lichtbogen in die erforderliche Richtung zu lenken, wodurch ein Licht von höchster Wirksamkeit erhalten wird. Der untere (vertikale) Kohlestab wird außerhalb des Mittelpunktes des Glasraumes angebracht, um eine übermäßige Erhitzung in der Projektionsrichtung zu vermeiden.

Infolge der geringen Ausdehnung des Glasraumes und der relativen Stellung der Kohlestäbe brennt die Lampe ohne Beaufsichtigung eine beträchtliche Zeit, so daß Ausgaben für komplizierte automatische Regulierung wegfallen. Ohne diese und infolge der relativen Stellung der Kohlenstäbe und der Bewegungsart des horizontalen Kohlestabes können die ganzen Dimensionen der Lampe sehr klein sein, und es stellen sich der Einführung kleiner Projektionsapparate und Vergrößerungskameras keine Schwierigkeiten entgegen („Brit. Journ. of Phot." 1911, Nr. 2651).

Mikrophotographie.

Hierüber berichtet Marktanner-Turneretscher im Nachtrag dieses Jahrbuchs.

Hugo Hinterberger veröffentlicht in einem Artikel: Technische Kleinkunstwerke unter unseren Gebrauchsgegenständen, in der „Woche" 1911, S. 635, eine Reihe interessanter Mikrophotographien (Seidenkrawatte, Glühstrumpf, Papierserviette, Müllergaze, englisches Pflaster, Gewebe eines Damenhandschuhs).

Im Verlage von Edward Arnold in London erschien 1911 ein ausführliches, illustriertes Werk: Practical Photo-Micrography, von J. Edwin Barnard.

Stereoskopie.

M. von Rohr berichtet auf S. 54 dieses Jahrbuches über ein zweckmäßiges Format für Stereogramme.

Einen ausführlichen Bericht über Stereoskopie bringt Dr. Dokulil im Nachtrag dieses Jahrbuchs.

Dunkelkammerbeleuchtung. — Lichtfilter.

Lechners Universal-Dunkelkammerlampe (Fig. 145) besitzt auswechselbare Lichtfilterscheiben, und zwar helle Rotscheiben für gewöhnliche und Diapositivplatten und für Bromsilber- und Gaslichtpapiere; dunkle Rotfilter für orthochromatische und Autochromplatten; helle Grünfilter für Pinazyanol- und andere, hauptsächlich für Rot sensibilisierte Platten; dunkle Grünfilter für Pinaverdol-, Pinachrom-, Orthochrom-, Isokolplatten usw., das ist für Platten, die für das ganze sichtbare Spektralgebiet empfindlich sind. Diese Scheiben sind für eine 16kerzige Glühlampe derartig abgestimmt, daß sie bei Verwendung einer solchen für die bezüglichen Fälle eine ausreichende Sicherheit gewähren, d. h. man kann die Platten den betreffenden Lichtarten bezw. auf eine Entfernung von 50 cm durch 30 Sekunden hindurch ununterbrochen aussetzen. Die Lampe ist mit einem Uhrträger ausgestattet und kann auch auf Reisen mit gewöhnlichen Kerzen benutzt werden. (Zu beziehen von R. Lechner [W. Müller] in Wien I, Graben 31.)

Boots Chemists in London, 29 Farringdon Road, bringen eine Dunkelkammerlampe (siehe Fig. 146) in den Handel; bei dieser Lampe befindet sich die Lichtquelle verdeckt, das von

ihr ausgestrahlte Licht wird von dem gebogenen Reflektor durch die Rotscheibe geworfen.

Grüne Dunkelkammerbeleuchtung. Grünes Licht wurde wiederholt zur Beleuchtung der Dunkelkammer an Stelle des unangenehmen roten empfohlen; es konnte sich aber wenig Eingang in die Praxis verschaffen. Bei der Behandlung von Autochromplatten hat das grüne Licht, das durch Anwendung des Lumière-

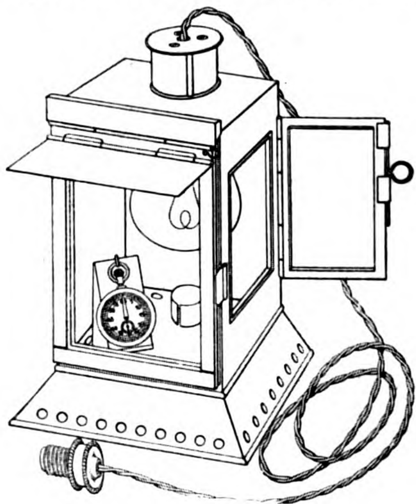


Fig. 145.



Fig. 146.

schen Viridapapieres erhalten wird, mit Erfolg Anwendung gefunden.

A. von Hübl erörtert in den „Wiener Mitt.“ 1910, S. 355, die Brauchbarkeit der grünen Dunkelkammerbeleuchtung für gewisse Zwecke, so z. B. bei Verarbeitung rotempfindlicher und panchromatischer Trockenplatten; er macht aber auch aufmerksam, daß in allen anderen Fällen die Rotbeleuchtung dem grünen Lichte überlegen sei, denn das rote Licht ist bedeutend heller und kann bei einiger Vorsicht auch bei orthochromatischen Platten verwendet werden, wo grünes Licht nicht geeignet ist. Für panchromatische Platten empfiehlt sich blaugrünes Licht mit dem Empfindlichkeitsminimum zwischen b und F. Ein derartiges Grünfilter, z. B. für Pinacyanol- und Dicyaninplatten, erhält man

durch Uebergießen von Glasplatten (auf 1 qcm 7 ccm Lösung) mit folgender Lösung:

Gelatinelösung 8 : 100	120 ccm,
Naphtholgrün	1 g,
Filterblaulösung 1 : 100	4 ccm.

Ein strengeres Filter für panchromatische Badeplatten erzielt man durch Verwendung von nur 83 ccm Gelatinelösung bei obiger Vorschrift („Phot. Korresp." 1910, S. 612).

Die Frage einer farblosen Dunkelkammerbeleuchtung wird von A. von Hübl im „Atelier des Photographen" 1911, S. 35, behandelt. Theoretisch muß die Frage bejaht werden, wenn sie auch praktisch unausführbar erscheint. Es handelt sich darum, aus zwei komplementärfarbigen, unaktinischen Lichtstrahlengattungen, z. B. aus Blaugrün und Rot, weißes Licht zu mischen (additive Synthese). Zu beachten ist, daß der gleiche Effekt nicht durch das Mischen zweier gefärbter Flüssigkeiten erreicht werden kann, da in diesem Falle nicht rote und grüne, sondern gelbe und blaue Strahlen durchgelassen würden (subtraktive Farbenmischung). Bedauerlich ist, daß in der Praxis sich zwar rote, aber nicht blaugrüne Strahlen durch Farbstoff-Lichtfilter isolieren lassen. Die blaugrünen Strahlen sind nämlich im Spektrum nur in geringen Mengen vorhanden, und da alle Farbstoffe breit verwaschene Absorptionsbänder besitzen, so ist es unmöglich, mit ihrer Hilfe eine schmale Spektralzone zu begrenzen. Es kann also als ausgeschlossen gelten, mit Hilfe von Farbstofffiltern ein aus spektralen Komplementärfarben bestehendes farbloses Licht zu bilden, gleichgültig, ob dieses aus Rot und Blaugrün oder aus Gelb und Blau zusammengesetzt wird (Beilage zum „Prometheus" Nr. 1120, 15. April 1911, Photographie).

Zur Dunkelkammerbeleuchtung für Autochromie empfiehlt Gibault („Photo-Revue" 1910, S. 151) ebenfalls das von Hübl angeratene grüne Licht. Er bedient sich bei Benutzung des Tageslichts zweier grüner Glasscheiben, über welche noch eine aus dunkelgelbgrünem mattierten Glas darübergelegt wird. Bei Anwendung einer zehnkerzigen elektrischen Lampe nimmt er nur ein grünes und darüber ein zweites mattes dunkelgelbes Glas. Im ersten Fall bleibt die Entwicklertasse 50 cm vom Licht, im zweiten jedoch 1,50 m entfernt. Die Entwicklung erfolgt, indem man die Schüssel verdeckt hält und nur von Zeit zu Zeit aufdeckt. Beim Laden der Kassetten wird das gleiche Licht verwendet, wobei der Arbeitende sich zwischen Lichtquelle und die Platten stellt. Durch Zufall gelangte Gibault zu einer weiteren Erfahrung. Bei dem Hervorrufen einer etwas unterexponierten Autochromplatte fiel versehentlich für einen Moment

weißes Licht auf die Schicht der Platte; bei der folgenden Entwicklung zeigte das Bild einen leichten grauen Schleier. Nach der Umkehrung aber gab die Platte ohne weitere Verstärkung ein schönes, vollkommen schleierfreies Bild. Der auf der Gelatineseite des Bildes entstandene Schleier hatte nur die oberste Schicht beeinflußt und ging im Umkehrbade weg. Bei knapp exponierten Bildern kann demnach eine solche kurze Belichtung von der Schichtseite aus unter Umständen eine Verbesserung des Bildes bewirken („Phot. Ind." 1910, S. 1059).

C. König-Gronen veröffentlicht in der „Phot. Rundschau" 1910, S. 125, Untersuchungen betreffs des für die Reproduktion von Autochromaufnahmen benötigten Gelbfilters. Er kommt zu dem Ergebnis, daß eine Kombination zweier, mit folgenden Lösungen hergestellter Filter die besten Dienste leistet:

Filter I.

Gelatine (7 : 100)	40 ccm,
Tartrazin (1 : 500)	4 „
(Pheno)-Safranin (1 : 7000)	4 „
Aeskulin (0,4 g in 35 ccm + 5 Tropfen Ammoniak	35 „

Filter II.

Gelatine (6 : 100)	100 ccm,
Rapidfiltergelb (1 : 200)	2,5 „
Wasser	17,5 „

Von Lösung I werden 8 ccm pro 100 qcm vergossen, während von Lösung II nur 7 ccm pro 100 qcm gebraucht werden. Sind die Filter trocken, so legt man sie Schicht auf Schicht zusammen, umklebt mit einem Papierstreifen, und sie sind dann zum Gebrauch fertig.

Bei Anwendung dieses Filters muß man 3 cm Magnesiumband benutzen, während die Gebr. Lumière bei Gebrauch des von ihnen hergestellten Filters 16 cm Magnesiumband vorschreiben.

Ultraviolettfilter. Kalähne[1]) kombinierte Woods Nitrosodimethylanilin, welches für das Intervall λ 400 bis 280 $\mu\mu$ durchlässig ist, mit Jenaer Blauviolettglas, um für die sichtbaren Strahlen noch größere Undurchlässigkeit zu erzielen, als mit Woods Vorschriften. Lehmann kombiniert den Woodschen Farbstoff mit Jenaer Blau-Uviolglas, welches die Ultraviolettdurchlässigkeit des Nitrosodimethylanilin besser ausnutzt als anderes Glas; es ist aber in Rot nur wenig durchlässig.

1) „Physik. Zeitschr." 1904, Bd. 5, S. 415.

Gut ist eine Quarz- oder Uviolglaswanne mit wässeriger Nitrosodimethylanilinlösung, kombiniert mit einer Wanne mit wässeriger Kupfersulfatlösung [1]).

Professor R. W. Wood in Baltimore berichtete auf dem V. Intern. photographischen Kongreß in Brüssel über Photographie mit unsichtbaren Strahlen. Man kann ein Filter herstellen, welches ausschließlich die infraroten Strahlen von der Wellenlänge 7000 bis 7600 Armstrongeinheiten durchläßt, wenn man zwei Glasscheiben von intensivem Kobaltblau mit einer gesättigten Kaliumbichromatlösung oder mit bestimmten roten Farbstoffen kombiniert. Man verwendet gegenwärtig photographische Platten, welche äußerst empfindlich für Infrarot sind, und zwar Spektrumplatten von Wratten & Wainwright oder von Cramer Co. Mit diesen Platten kann man die geringsten Spuren von Nebel in der Atmosphäre deutlich wahrnehmbar machen, und es kann daher diese Art der Photographie für die Meteorologie von Bedeutung werden. Interessant sind die Ergebnisse bei der Photographie mit ultravioletten Strahlen von der Wellenlänge 3100 bis 3250 Armstrongeinheiten. Verwendet man eine Quarzlinse, deren eine Seite mit einer dicken Silberschicht überzogen ist, welche für sichtbare Strahlen undurchlässig ist, dagegen durchsichtig für ultraviolette Strahlen, so erscheinen weiße Körper schwarz. Poliertes Silber reflektiert nur 4 Prozent der ultravioletten Strahlen, zeigt also ein geringeres Reflektionsvermögen als das Glas für unsichtbare Strahlen. Wood glaubt, daß man durch diese Arbeitsweise möglicherweise einen Aufschluß gewinnen kann über den Einfluß der ultravioletten Strahlen auf Pflanzen, Schmetterlinge und andere Lebewesen („Chem.-Ztg." 1910, S. 955).

R. A. Houstoun und J. Logie berichten über Filter für Wärmestrahlen. Alaunlösungen absorbieren Wärmestrahlen nicht besser als Wasser, besser wirkt eine Lösung von Ferroammoniumsulfat. Die Verfasser untersuchen eine Lösung, die 12,56 g im Liter enthält. Der Trog ließ 75 Prozent des Lichtes einer Glühlampe durch, ein gleicher mit Wasser 90 Prozent. Ein Thermoelement zeigte an, daß das Wasser 11 Prozent, die Lösung aber nur 5,1 Prozent der Gesamtstrahlung durchließ. Die Durchlässigkeit beider Tröge wird schließlich für das Gebiet 0,5 bis 1,4 μ bestimmt und graphisch dargestellt. Aus der Kurve geht die gute Wirkung der Ferroammoniumsulfatslösung, die man am besten mit etwas H_2SO_4 versetzt, deutlich hervor („Physikal. Zeitschr." Nr. 11, S. 672 bis 673; „Chem. Zentralblatt" 1910, Bd. 2, S. 627).

---

1) „Physik. Zeitschr.", 1910, S. 1041.

Elektrische Dunkelkammerlampe mit Trockenelementen. Die Firma Electric-Exportwerke, G. m. b. H. in Berlin N. 4, Chausseestraße 25, bringt eine elektrische Dunkelkammerlampe (Fig. 147) in den Handel. Im Innern derselben sind zwei Trockenelemente angebracht, welche die ebenfalls im Innern des Gehäuses befindliche Glühlampe speisen. Die Batterien haben eine Brenndauer von mindestens 25 Stunden. An der Glühbirne, deren Licht durch einen Reflektor verstärkt wird, ist ein lichtdicht abgeschlossener Schieber mit roter und gelber, spektroskopisch untersuchter Glasscheibe angebracht. Am oberen Teile des Gehäuses befindet sich der Tragbügel, sowie die Kontaktschraube zum Einschalten der Glühbirne. Das Gewicht der ganzen Lampe beträgt nur etwa 680 g. Der Preis der Lampe beträgt 8 Mk.



Fig. 147.

Rote, grüne und dunkelrote Farbstoffe und Farbstoffkombinationen für Dunkelkammerbeleuchtung bringen die Farbwerke Meister Lucius & Brüning in Höchst a. M. in den Handel. Sie werden mit Gelatine gemischt auf die Glasplatten aufgetragen. Auf je 100 qcm Plattenoberfläche kommen 7 ccm der Farbgelatine. Zu einem Filter gehören stets zwei gleich gefärbte Scheiben, die mit den Schichtseiten aufeinandergelegt und an den Rändern verklebt werden. Damit der Gelatineüberzug durch die Hitze der Flamme nicht leidet, ist die Laterne möglichst geräumig zu wählen und das Filter soweit wie möglich von der Lichtquelle entfernt anzubringen. 1. Rot für Dunkelkammerlicht (von 700 bis 620 $\mu\mu$ Wellenlänge) geeignet für gewöhnliche und gelb-grün-empfindliche Platten. a) Farbgelatine zum Ueberziehen von Glasscheiben: 500 ccm Gelatinelösung, sechsprozentig, 4,5 g Rot für Dunkelkammerlicht, gelöst in 100 ccm Wasser; b) Flüssigkeitsfilter für elektrische Lampen: 10 g Rot für Dunkelkammerlicht, 800 ccm Wasser. 2. Grün für Dunkelkammerlicht läßt nur rote Strahlen von 670 bis 500 und blaugrüne von 510 bis 550 $\mu\mu$ durch. Durch die Kombination dieser beiden Spektralbezirke entsteht ein fahles, grünliches, für die Augen sehr angenehmes Licht, das jedoch nicht heller ist, als ein Licht (1.) von gleicher Sicherheit. Verwendbar für gewöhnliche und gelb-grün-empfindliche Platten. a) Farbgelatine zum Ueberziehen von Glasscheiben: 500 ccm

Gelatinelösung, sechsprozentig, 4 g Grün für Dunkelkammerlicht, gelöst in 100 ccm Wasser; b) Flüssigkeitsfilter für elektrische Lampen: 4 g Grün für Dunkelkammerlicht werden in 100 ccm Wasser gelöst; von dieser Lösung werden 8 ccm vermischt mit einer Lösung von 10 g Tartrazin in 1000 g Wasser. Wenn die mit dieser Lösung gefüllte Lampe ein rotes Licht liefert, so ist das Filter zu konzentriert, man verdünne dann mit einer einprozentigen Tartrazinlösung, bis das Filter die oben beschriebene Farbe zeigt. 3. Dunkelrot für Dunkelkammerlicht läßt nur die äußersten roten Strahlen von 670 bis 700 $\mu\mu$ und einen schmalen Bezirk im Blaugrün (520 bis 540 $\mu\mu$) durch. Die Lösung des Farbstoffes ist bei Tageslicht grün. Verwendbar für panchromatische Platten, die mit Orthochrom, Pinaverdol, Pinachrom oder Pinorthol I sensibilisiert sind. Für Pinacyanol-, Pinorthol II- oder Dicyaninplatten ist auch dieses Licht nicht sicher. a) Farbgelatine zum Ueberziehen von Glasscheiben: 500 ccm Gelatinelösung, sechsprozentig, 4,5 g Dunkelrot für Dunkelkammerlicht, gelöst in 100 ccm Wasser; b) Flüssigkeitsfilter für elektrische Lampen: 4,5 g Dunkelrot für Dunkelkammerlicht werden in 100 ccm Wasser gelöst; von dieser Lösung werden 16 ccm vermischt mit einer Lösung von 10 g in 1000 g Wasser.

C. Zeiß nahm ein deutsches Gebrauchsmuster für das aus Kupfersulfatlösung und Nitrosodimethylanilin zwischen Uviol- oder Quarzscheiben hergestellte Lichtfilter, das nur Ultraviolett durchläßt.

Ueber Gelbfilter für Autochrom-Blitzlichtaufnahmen siehe Franz Novak auf S. 190 dieses Jahrbuches.

Künstliches Licht.

Ueber relative Aktinität verschiedener künstlicher Lichtquellen siehe J. M. Eder auf S. 56 dieses Jahrbuches.

Eine sehr wichtige Publikation erschien von Georg Gehlhoff: „Die Strahlungsgesetze und ihre Anwendung für die Beleuchtungstechnik“ (Separatabdruck aus „Helios“, Fachzeitschrift für Elektrotechnik, 1910, Nr. 12 bis 36).

Ueber Photographie bei künstlichem Licht erscheint eine erschöpfende Publikation in Eders Ausführlichem Handbuch (siehe Photographie, Bd. 1, 3. Abt., 3. Aufl.).

Die Quecksilberdampfquarzlampe von der Quarzlampengesellschaft in Hanau a. M., welche zu photographischen und photochemischen Zwecken so wichtig geworden ist, wird (mit

mattierter Glaskugel) auch sehr erfolgreich zur Beleuchtung von Fabrikräumen, Werkstätten usw. verwendet (1200 bis 3000 Kerzen Helligkeit).

Eine ganz vorzügliche lichtstarke elektrische Beleuchtung (Bogenlampen) für Porträtateliers ist die von Haake & Albers in Frankfurt a. M. in den Handel gebrachte „Empirie"-Lampe (Fig. 148), welche von Schmidt konstruiert wurde (D. R. P. Nr. 186378 und Nr. 199655). Die „Empirie"-Lampe ist für alle Stromarten verwendbar, besitzt gleichmäßige Lichtverteilung auf etwa 11 m Breite, daher außer für Porträt- besonders geeignet für Gruppen- und Bühnenaufnahmen.

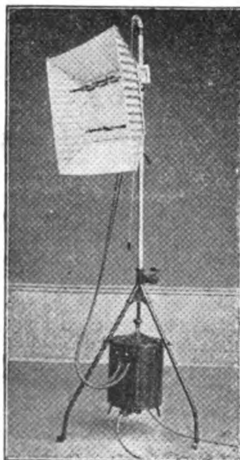


Fig. 148.

Die Weinertsche Photolumenlampe (Berlin) ist eine vorzügliche elektrische Bogenlampe mit Lichtzerstreuern für Porträtaufnahmen; auch für Reproduktions- und Kopierzwecke verwendbar. Solche elektrische Lampen haben sich an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien bestens bewährt.

Für Kopierzwecke werden Dauerbrandlampen (Reginalampen) mit bestem Erfolge verwendet. An der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt stehen u. a. solche von Kolben & Comp. in Prag in Verwendung.

Urbain, Scal und Feige benutzten Wolframanoden in den Quecksilberdampflampen und erzielten mit stark erhitzter Anode ein sehr intensives, weißes Licht, namentlich reich an Ultraviolett („Compt. rend.", Bd. 152, S 255; „Chem. Zentralbl." 1911, Heft 1, S. 942).

Arno Förster in Chemnitz erhielt in Kl. 57, Gruppe 2, das D. R. P. Nr. 222692 vom 20. April 1909 auf eine Beleuchtungsvorrichtung für photographische Zwecke mit mehreren an einem Ständer beweglich angeordneten Lichtquellen, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen um ihre eigenen Aufhängepunkte drehbaren Lichtquellen an ausziehbaren Rohren angebracht sind, die gemeinsam um eine auf und ab verstellbare, wagerechte Achse drehbar sind („Phot. Chronik" 1910, S. 501).

„Ewon"-Lampe mit Miniaturscheinwerfer „Ewon". Eine vorzüglich automatisch regulierende Lampe, welche einen sehr ruhigen und gleichmäßigen Lichtpunkt und Beleuchtungs-

kegel gibt, ist die „Ewon“-Lampe von Gustav Geiger in München, Maximilianplatz 12. Bei derselben (Fig. 149) bewegen sich beide Kohlen durch Winkelhebelverdrehung derart, daß der Bogen an einem fixen Punkt verbleibt; die Lampe ist sehr handlich und eignet sich zu Vergrößerungen, Projektionen, Mikrophotographie usw. sehr gut. Dieselbe Lampe wird ferner in Form eines kleinen Scheinwerfers (siehe Fig. 150) in den Handel gebracht. Mit Hilfe eines auf den Tubus aufzusteckenden Spiegels

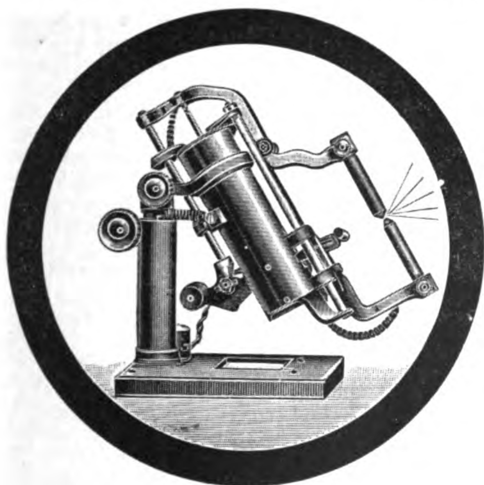


Fig. 149.

ist man in der Lage, das kräftige Licht nach jeder Richtung hin zu lenken, was z. B. bei Mikrophotographie, dokumentarischer Photographie, Reproduktion mäßig großer Originale u. a. sehr zweckmäßig erscheint. Die Scheinwerferlampe „Ewon“ ist, wie aus Fig. 150 ersichtlich, auf einem den Widerstand tragenden Stativ angebracht und ist dabei sehr kompendiös.

Beim Arbeiten mit dem elektrischen Scheinwerfer tritt das Licht annähernd parallel aus. In diesem Falle übt die Entfernung keinen merklichen Einfluß auf die Belichtungszeit, weil dieselbe Lichtmenge immer denselben Flächenraum trifft.

Ueber die bei Blitzlichtaufnahmen benötigte Pulvermenge berichtet Hans Schmidt auf S. 23 dieses Jahrbuches.

Ueber Konstruktion von Apparaten, welche die Entzündung von Blitzlichtpulver im Momente des Oeffnens des Objektivverschlusses ermöglichen, siehe Guerry („Bull. Soc. Franç." 1903, S. 540) und Monpillard („Bull. Soc. Franç." 1911, S. 143).

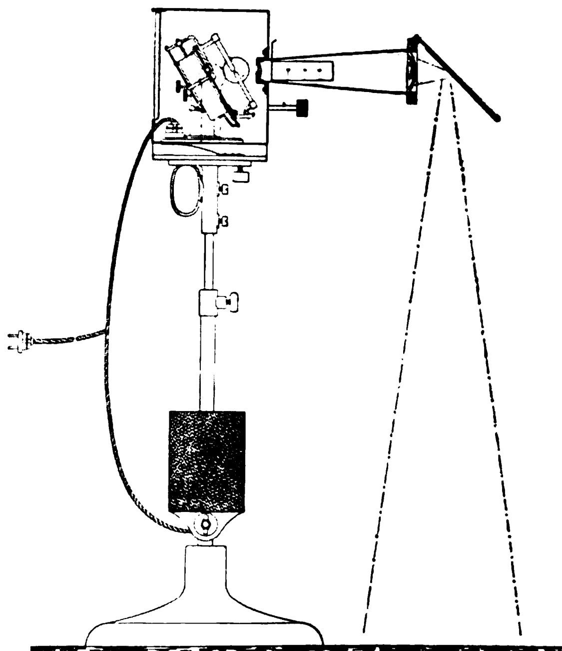


Fig. 150.

J. Schmidt in Kötzschenbroda bei Dresden, Badstraße 29, konstruierte ein elektrisches Taschenblitzlicht (D. R. G. M. Nr. 411 735 bis 411 737).

A. und L. Lumière und A. Seyewetz beschreiben ein Verfahren über die Verwendung von Blitzlichtpulvern als künstliche Lichtquelle bei Aufnahmen mit Autochromplatten. Ein Blitzlichtpulver von sehr großer aktinischer Wirkung, das sehr schnell abbrennt, stellt man her aus 2 Teilen

gesiebtem (120er Sieb) Magnesiumpulver und 1 Teil gesiebtem (120er Sieb) Kaliumperchlorat, die man mittels steifen Kartonpapieres gut durchmischt. Statt des Magnesiums kann man auch äußerst feines Aluminiumpulver verwenden. Bei beiden Pulvern empfiehlt sich die Benutzung einer Scheibe von gelblichgrüner Farbe („Rev. génér. Chim. pure et appl." 1910, Bd. 13, S. 284 bis 286; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 532).

Ueber die Herstellung von orthochromatischen Zeitlichtpulvern berichten die Geka-Werke Dr. G. Krebs, G. m. b. H. in Offenbach a. M. Bei den Pulvern des Hauptpatentes Nr. 223922 („Chem.-Ztg." 1910, S. 368) kommen als flammenfärbende Körper eine Reihe von Verbindungen zur Verwendung, wie Fluornatrium, Fluorkalzium, Fluorkupfer usw., welche mit metallischem Magnesium oder Aluminium das entsprechend gefärbte Licht geben. Nach vorliegender Erfindung wird in jenen Leuchtsätzen das metallische Magnesium oder Aluminium durch metallisches Kalzium ersetzt, wodurch vielfach noch ein besserer Effekt erzielt werden soll. Beispielsweise werden 8 Teile metallisches Kalzium, 2 Teile Zucker, 16 Teile Bariumnitrat, 1 Teil Fluornatrium oder 10 Teile metallisches Kalzium, 10 Teile entwässerter Chromalaun, 1 bis 3 Teile Kalziumkarbonat, 1 bis 3 Teile Ceriumkarbonat, 1 bis 5 Teile Fluornatrium und andere flammenfärbende Fluoride verwendet (D. R. P. Nr. 226598 vom 14. Mai 1905, Zus. z. Pat. Nr. 223922). („Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 532).

Die pyrophoren Zündvorrichtungen wurden in Frankreich mit einer Steuer von 2 Franks belegt („Chem.-Ztg." 1911, S. 36).

Fettfreies Aluminiumpulver liefert die Bronzefarbenfabrik C. Falk & Co. in Wien IV/1, Margarethenstraße 22.

Ueber die Beleuchtung von Arbeitsräumen berichtet Bertelsmann in der „Chem. Ind." 1911, Bd. 34, S. 10. Das von den Lichtquellen der Arbeitsräume in wagerechter Linie ausgehende Licht kommt für die Arbeitsplätze kaum in Frage, auch von dem unterhalb der Wagerechten ausgestrahlten Licht wird nur ein Teil für die Beleuchtung nutzbar gemacht. Bei Innenräumen kommt nur das zwischen 30 und 40 Grad ausgestrahlte Licht für die Arbeiter in Betracht; alles übrige wirkt nur mittelbar durch Reflektion. Schon von den unter 30 Grad ausgehenden Lichtstrahlen gehen 50 Prozent durch den schrägen Einfall verloren. Von allen anderen kommen die unter 90 Grad, d. h. senkrecht auf den Arbeitsplatz fallenden, am stärksten zur Geltung; daher kann dieses Licht am schwächsten sein, während es mit der Abnahme des Einfallswinkels an Intensität wachsen muß. Als Rechnungseinheit dient die Beleuchtung einer weißen

Fläche, die auf 1 m unter 90 von einer Hefnerkerze beleuchtet wird; man bezeichnet dieses Maß als 1 Lux. Es sind nötig zur Beleuchtung für Fabrikräume 15 bis 30 Lux, für Bureaus 25 bis 50 Lux, für Webereien und feinmechanische Arbeit 30 bis 50 Lux, für Druckereien und Setzereien 40 bis 60 Lux, für Zeichensäle 50 bis 100 Lux. Da diese Zahlen nur für die eigentlichen Arbeitsplätze gelten, muß der gesamte Arbeitsraum außerdem eine allgemeine Beleuchtung haben, die man möglichst hoch aufhängen soll, um eine gleichmäßige Lichtwirkung zu erzielen („Chem.-Ztg." 1911, Repert., Nr. 26, S. 103).

Drei- und Vierfarbenphotographie.

Historisches über die Farbenkamera enthält das Referat von Otto Pfenninger auf S. 11 dieses Jahrbuches.

Eine neue Ausführungsform der Dreifarbenphotographie. F. E. Ives, der als Schöpfer der Dreifarbenprojektion und als Erfinder des Farbenkopierprozesses mit chromierten Gelatinefolien gilt, hat abermals ein neues Aufnahme- und Druckverfahren für Farbenphotographie ausgearbeitet. Das „Monthly Supplement on Colour Photography" des „Brit. Journ. of Phot." bringt darüber S. 49 ff. eine ausführliche Abhandlung des Erfinders, der wir das Wichtigste entnehmen. — Bestand das Wesen seiner ersten, im Jahre 1894 veröffentlichten Methode der Kopierung von Dreifarbenaufnahmen hauptsächlich darin, daß die unzerschnittene Platte mit den drei Farbauszügen zunächst auf chromierte Gelatinefolien (auf Zelluloidunterlage) von der Rückseite bei elektrischem Licht kopiert und dann die auseinandergeschnittenen Teilaufnahmen in den entsprechenden Farbstoffbädern angefärbt wurden, so wendet Ives jetzt statt der Bichromatgelatine chromierte Fischleimschichten an und will hiermit eine außerordentliche Erleichterung und Verbesserung des Verfahrens herbeigeführt haben. Die Vorzüge der neuen Kopierung gegenüber der alten, die heute noch von einem seiner Assistenten in großem Umfange kommerziell verwertet wird, wollen wir hier kurz beleuchten. Zunächst muß bemerkt werden, daß die auf Amylazetat-Kollodiumfilm hergestellte Fischleimkopie in etwa 10 Sekunden entwickelt ist, wie das jeder weiß, der einmal photomechanische Studien getrieben hat. Die Entwicklung einer Kopie auf Bichromatgelatine in heißem Wasser zum Zwecke der Lösung der unbelichteten Gelatine ist dagegen ein sehr viel länger dauernder und schwieriger auszuführender Prozeß. Ein ähnlicher Zeitunterschied ist auch bei der Anfärbung zu be-

obachten, die bei Gelatineschichten recht langsam vonstatten geht, bei Fischleimschichten, die sehr dünn sind, aber außerordentlich schnell erfolgt. Endlich kommt hinzu, daß die Dicke der Gelatineschichten die Ursache unscharfer Zeichnung und einer sehr starken Reliefbildung war, die ihrerseits ein Verkitten der drei Teilbilder mit Kanadabalsam im Interesse einer brauchbaren Projektion erforderlich machte. Alle diese Umstände bewirkten, daß nicht allein eine sehr große Geschicklichkeit zur erfolgreichen Ausführung des Verfahrens notwendig war, sondern mehr noch ein unverhältnismäßiger Zeitaufwand, der die so hergestellten Produkte naturgemäß verteuern mußte. Die neue Methode mit Kopierung auf chromiertem Fischleim hat neben dem oben erwähnten Vorteil der rapiden Entwicklung in kaltem Wasser noch manchen anderen. Das Relief ist so niedrig, daß es in trockenem Zustande kaum bemerkbar ist, und die Anfärbung und Trocknung geschieht in längstens 8 Minuten. Die Schicht ist zweckmäßig vor der Imbibition mit Farbstoff mit Chromsäure zu behandeln, wonach das Einfärben in 2 bis 5 Minuten beendet ist. Ein Abwischen der überstehenden Feuchtigkeit garantiert die Trocknung des Films in weiteren 2 bis 3 Minuten. Um den Prozeß so automatisch wie möglich und hierdurch geschäftlich verwertbar zu gestalten, wird man die Konzentration der Farbstoffe und diese selbst so wählen müssen, daß alle drei Teilaufnahmen in der gleichen Anzahl von Minuten die gleiche Tiefe der Färbung erhalten. Mit dem Abschluß dieser Arbeiten ist der Erfinder noch nicht fertig, doch kann man wohl jetzt schon ein günstiges Urteil über die neue Kopiermethode abgeben, die vor allen Dingen auch eine subjektive Beeinflussung der drei Teilbilder in weiten Grenzen erlaubt. Durch Behandlung mit Chromsäure bezw. Alkalien lassen sich Verstärkungen der Farbe und Entfärbungen einzelner Partien bei der dünnen Leimschicht mit Leichtigkeit bewerkstelligen, und gerade dieser Umstand wird vielleicht dazu beitragen, der neuen Kopiermethode eine weitere Verbreitung zu sichern, als sie die älteren Verfahren erlangt haben. Ives hat auch eine neue Aufnahmemethode ausgearbeitet, von der man sich aber nach der Beschreibung nicht viel zu versprechen vermag. Das Wesen dieser neuen gleichzeitigen Belichtung aller drei Teilplatten mag hier kurz erklärt werden. Es handelt sich um eine speziell konstruierte Kamera, die indessen ohne weiteres auch für gewöhnliche Aufnahmen verwendbar ist; aus der Fig. 151 ist die Konstruktion leicht ersichtlich. Notwendig für diese neue Aufnahmemethode ist ein „Plattenpack", das aus drei verschieden sensibilisierten Platten besteht, die so aufeinanderliegen, daß beim Einsetzen des Packs die Schichtseiten der zwei ersten Platten vom Objektiv abgewendet

sind, während die letzte Platte mit der Schicht nach dem Objektiv zu liegt. Nachdem das Plattenpack in die Kamera eingeführt und der Kassettenschieber herausgezogen ist, fällt die vorderste Platte *E* und legt sich auf den Boden der Kamera. Es wird dann ein Gelbfilter *C* mittels eines Hebels in die in der Fig. 151 angedeutete Lage gebracht, und nun kann die gleichzeitige Belichtung sämtlicher drei Platten erfolgen. Die vom Objektiv kommenden Strahlen werden teilweise von der Oberfläche des Gelbfilters reflektiert und auf die untenliegende Platte geworfen, die den Gelbdruck später liefert. Die übrigen grünen und roten Strahlen passieren das Gelbfilter und gelangen dann auf die für Grün und Rot sensibilisierten Platten *F* und *G*, die sich mit ihren Schichtseiten in Kontakt befinden und die Negative für den späteren Rot- und Blaudruck liefern. Nach erfolgter Aufnahme wird das

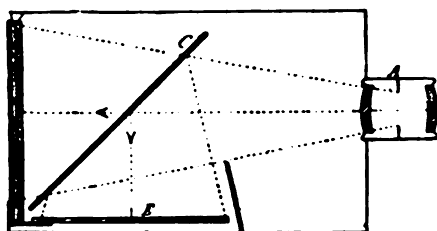


Fig. 151.

Gelbdrucknegativ wieder in seine ursprüngliche Lage gebracht und der Kassettenschieber geschlossen. Das Rotdrucknegativ wird natürlich seitenverkehrte und das Blaudrucknegativ seitenrichtige Abzüge ergeben. Im Interesse der identischen Bildgröße und der möglichsten Annäherung aller drei Schichten beim farbigen Diapositiv ist diese Anordnung der Platten die einzig richtige. Ives behauptet, unter den verschieden sensibilisierten Platten des Handels schon für seinen Zweck geeignete gefunden zu haben, verhehlt aber andererseits auch nicht, daß man hier wohl noch etwas Besseres schaffen könne. Im Interesse möglichst guter Farbenauslösung verwendet Ives jetzt ziemlich unempfindliche Platten und auch einen Entwickler, der nicht rapid arbeitet, dafür aber möglichsten Schutz gegen Schleierbildung bietet. Die Aufnahmezeiten sollen unter diesen Umständen denen bei Autochromaufnahmen genau gleich sein. Vom theoretischen Standpunkt aus müßte man ja allerdings fordern, daß die hinten gelegene Platte für den Blaudruck sehr viel empfindlicher ist, als die Rot-

druckplatte, da sie nur das von der letzteren hindurchgelassene Licht empfängt und doch bei gleicher Entwicklungszeit dieselbe Dichte in den entsprechenden Partien aufweisen soll. (Die Entwicklung aller drei Platten erfolgt nach den Ivesschen Angaben gleichzeitig in einem speziell dafür konstruierten Gestell mit Hilfe eines Tanks.) Der Erfinder macht allerdings auch in dieser Hinsicht ein Zugeständnis, indem er sagt, daß die Präzision der Farbauszüge nicht von so großer Bedeutung ist, da die Möglichkeit der individuellen Behandlung der farbigen Teilbilder Korrekturen des Endresultates in weitem Umfange zuläßt. Als Vorzüge seines neuen Verfahrens reklamiert Ives, daß die Plattenpacks nur halb so viel kosten, wie Autochromplatten, daß sie eine größere Haltbarkeit besitzen, daß die Anfertigung von Duplikaten leicht und sicher gelingt und daß die farbigen Diapositive frei von Kornbildung sind, wie sie auch eine außerordentlich große Lichtdurchlässigkeit besitzen, die sich von derjenigen der gewöhnlichen Schwarzweiß-Transparente gar nicht unterscheidet. Sie sind deshalb für Projektion und stereoskopische Betrachtung recht gut geeignet. Endlich ist noch zu erwähnen, daß die fertigen Farbendiapositive gute Vorlagen für den Farbenätzer abgeben und die Teilaufnahmen direkt für Anfertigung der Klischees benutzt werden können („Phot. Rundschau" 1910, S. 182).

Ueber Ives Tripack-System of colour Photography ist Näheres im „Brit. Journ. of Phot.", Suppl., 1911, S. 19, enthalten. Die Apparate und Materialien von Ives werden von Messrs. Ives Inventions Ltd., 939 Eighth Avenue, New York, in den Handel gebracht.

Ein neues System in der Dreifarbenphotographie. Zwischen den beiden bekannten Erfindern Otto Pfenninger und F. E. Ives ist anläßlich einer neuen Erfindung auf dem Gebiete der Dreifarbenphotographie ein Streit entstanden, welcher einen aus den folgenden, an die Herausgeber des „Brit. Journ. of Phot." gerichteten Briefen hervorgehenden Verlauf genommen hat.

Brief Otto Pfenning'ers.

Wir haben alle geglaubt, daß Mr. Ives seine neue „Dreipack"-Kamera rückhaltlos für eine Bennetto-Kamera mit einem neuen Namen erklären würde. Aber er erkennt seine eigene, im Jahre 1902 gegebene Erklärung im Jahre 1910 nicht mehr an. Weshalb nicht?

In seinem letzten Briefe hält er es für nötig, seine Angaben durch persönliche Reflexionen zu bekräftigen. Aber diese Art

wissenschaftlicher Erörterungen ist nicht instruktiv genug, und es ergeben sich daraus nur mangelhafte Anhaltspunkte für die Dreifarbenphotographie.

Mr. Ives beschäftigt sich, wie wir alle wissen, mit Erfindungen; weshalb hat er nun diesen Weg verlassen und folgende Behauptung ersonnen: „Otto Pfenninger hat Unrecht getan, wenn er sich bemüht hat, die Erfindung der Kompensationseinrichtung in den Vereinigten Staaten zu verkaufen, da ich selbst (Ives) die Priorität für diese Erfindung und deren Gebrauch in Anspruch nehme."

Als Beweis dafür führt Mr. Ives seine, am 16. November 1906 eingereichte Spezifikation Nr. 25907 an. Da ich damals wie jetzt von meinem Rechte überzeugt war, so wendete ich mich mit einem Briefe vom 19. November 1906 an Mr. Ives. Da er aber selbst auf eine weitere Korrespondenz nicht einging und ich zu den von ihm vorgebrachten Vorwänden kein Vertrauen hatte, so veröffentlichte ich damals meine Erfindung nicht, sondern ich brach mit einem Briefe vom 4. März 1907 meine Korrespondenz ab. Das englische Patentamt akzeptierte 4 Monate später meine Spezifikation, welche am 2. August 1907 in einer abgekürzten Form im „Brit. Journ. of Phot." zuerst veröffentlicht und zur Kenntnis von Mr. Ives gelangte. An das Patentamt der Vereinigten Staaten habe ich keinen Antrag gestellt und es konnte daher Mr. Ives' Priorität auch gar nicht in Frage kommen.

Jetzt teilt uns Mr. Ives mit, daß er die kompensierte Reflexkamera mit einem Reflektor früher als ich verwendet habe. Mr. Ives' Pflicht ist es nun aber, dies zu beweisen; leere Behauptungen und ausweichende Antworten tun dies nicht. Wir sind sehr gespannt auf seine Antwort.

Mr. Ives gibt ferner an, daß ich Anspruch erhebe auf die Erfindung des keilförmigen Reflektors. Diese Behauptung ist durchaus ungenau. In meiner Spezifikation habe ich nur erwähnt (wie ich dies auch in meinem Briefe getan), „daß solche Verbesserungen möglich seien", aber ich erhob keinen Anspruch auf die Erfindung einer solchen speziellen Einrichtung. Indessen kann ein separater Keil parallel zu der Visierscheibe und vor derselben eingeschaltet werden; eine solche Konstruktion würde allerdings unter meine Patentansprüche fallen und ist niemals von Mr. Ives in Vorschlag gebracht worden.

Mr. Ives' Behauptung, Bennetto könne sein System in den Vereinigten Staaten nicht patentieren lassen, beeinträchtigt die Rechte an der selbständigen, von Bennetto im Jahre 1898 gemachten Erfindung einer Kamera nicht, und Mr. Ives versucht durch diese neue Behauptung, diese Angelegenheit in ein

schlechtes Licht zu stellen, was aber meines Wissens nichts ändert an der Tatsache: Die Kamera zur Aufnahme der drei Teilnegative durch eine Exposition mit einem Reflektor ist nicht Ives' Erfindung. Dixi.

Zum besseren Verständnis sende ich die Abbildungen von:

1. Bennettos Kamera, Patent Nr. 28920, 1907 („Brit. Journ. of Phot.", Colour Suppl. 1907, S. 40).
2. Ives' „Dreipack"-Kamera.
3. Meinen Reflektorkasten, Patent Nr. 25907, 1906 („Brit. Journ. of Phot." 1907, S. 582).

Brighton. Otto Pfenninger.

Mr. Ives' Antwort auf vorstehenden Brief lautet wie folgt:

Mr. Pfenninger sagt jetzt bezüglich des keilförmigen Reflektors, „daß er keinen Anspruch auf Erfindung dieser speziellen Konstruktion erhebe". In seinem Briefe vom 7. September (S. 80) sagt er aber: „und die Konstruktion des keilförmigen Reflektors ist meine Erfindung"!

Nun ist es Tatsache, daß mein keilförmiger, einige Jahre vor Mr. Pfenningers Zeitangabe erfundener und veröffentlichter Reflektor die einfachste und beste derartige Konstruktionsform bildet, und wenn ich ein Patent darauf genommen hätte, so würde durch dieses die Benutzung eines keilförmigen Glases zur Ausgleichung der durch Transmission durch und mittels Reflexion von einem transparenten Reflektor erzeugten Bilder in genügender Weise geschützt worden sein. Ich vermutete natürlich, daß Mr. Pfenninger einen Anspruch auf das Prinzip des keilförmigen Reflektors erheben und mich der Nachahmung beschuldigen würde, welche Vermutung auch andere Ihrer Leser gehabt haben.

Mr. Pfenninger sagt jetzt: „Mr. Ives teilt uns mit, daß er die kompensierte Kamera mit einem Reflektor früher als ich benutzt habe." Ich tat nichts Derartiges, aber da Mr. Pfenninger weder die Kamera mit einem Reflektor, noch die „keilförmige Kompensation" erfunden, und ich meine „keilförmige Kompensation" in genau denselben optischen Verhältnissen und zu demselben Zwecke, d. h. zur Ausgleichung der reflektierten und transmittierten Bilder, benutze, wie von Anfang an, worüber hat er sich dann zu beklagen?

Ich war der Erste, welcher auf die Notwendigkeit einer solchen Konstruktion bei transparenten Reflektoren hingewiesen hat und welcher neben der keilförmigen Kompensation die Verwendung einer geneigten Glasplatte zwischen dem Reflektor und der empfindlichen Platte, sowie eines festen Prismas mit eingeschlossener, reflektierender Oberfläche erfand und patentieren

ließ. Für Mr. Pfenninger war auf diesem Gebiete und zu diesem Zwecke also nichts mehr zu erfinden und ich halte daher seine Ansprüche für absurd.

Nennt etwa Mr. Pfenninger, welcher nur eine von Bennetto erfundene Kamera in Verbindung mit meinem farbigen Glasreflektor und meinem Prinzip der keilförmigen Kompensation anwendete, dieselbe eine Bennetto-Kamera? Nein, er nennt sie Pfenningers Kamera, ohne, soviel ich weiß, Bennetto oder mich zu berücksichtigen! Weshalb sollte er denn auch die „Dreipack“-Kamera mit vier, fast gleich wichtigen Bestandteilen, welche alle mein Eigentum sind, eine Bennetto-Kamera nennen? Bennetto entlehnte eine Erfindung von mir, ohne welche es überhaupt keine Bennetto-Kamera gäbe.

Man mag vielleicht behaupten, ich hätte eine Idee von Bennetto entnommen; aber es bedurfte nicht allein meiner Mitwirkung, dieselbe zunächst lebensfähig zu machen, sondern ich mußte auch weiter tätig sein, dieselbe der Vergessenheit zu entreißen.

Ihr

F. E. Ives.

Woodcliff am Hudson, 22. Oktober 1910.

Die Herausgeber des „Brit. Journ. of Phot.“ glauben, daß mit der vorstehenden Antwort Mr. Ives' auf die über ihn geübte Kritik das Interesse an dieser Diskussion sein Ende erreicht hat, und meinen, dieselbe schließen zu können („Colour Suppl.“ 1910, S. 87).

Die Streitfrage: ob sich Dreifarbenklischees für Autotypie usw. leichter nach Autochromien oder nach Dreifarben-Teilaufnahmen direkt nach der Natur herstellen lassen, scheint sich zugunsten des letzteren Verfahrens zu entscheiden. — Selbstverständlich stehen direkte Dreifarben-Teilaufnahmen nach dem Original nicht immer zu Gebote, und der moderne Reproduktionstechniker muß auch die Reproduktion der Autochrombilder in Drei- und Vierfarbenautotypie beherrschen, die ja auch sehr häufig in der Praxis gemacht wird.

Zweifarbendruck.

Zweifarbendrucke können sehr schöne Wirkungen erzielen, wenn man eine zweckmäßige Auswahl der so darzustellenden Objekte trifft. E. W. Berry gibt dafür in „Photography“ (1910, S. 429) einige überzeugende Beispiele, indem er

Mohnblüten und Geraniumblüten vorführt. Zur Ausführung des Verfahrens eignet sich am besten der Ozobromdruck und der Pigmentdruck. Bei Ozobrom wird man mit Vorteil mit nur einem Negativ arbeiten, und den als Grundlage des Ozobrom-Pigmentbildes dienenden Bromsilberdruck dadurch für die beiden Kopien herrichten, daß man jeweilig jene Teile des Druckes, die nicht kopiert werden sollen, durch vorsichtiges Ueberpinseln mit der Ozobrom-Pigmentlösung ausbleicht. Auf diese Weise druckt man z. B. zunächst die Stengel und Blüte in dunklem Grün (Italienischgrün), dann die Blüte in Cherryrot. — Beim Pigmentdruck verwendet man zwei identische Negative, auf denen einmal die Blütenteile, einmal die Blatteile abgedeckt sind; man stellt auf Entwicklungspapier zunächst den Gründruck her, überträgt ihn auf Doppelübertragpapier, und nachdem er trocken ist, auf das gleiche Papier den roten Druck, unter genauer Einhaltung des Registers („Apollo“ Nr. 371, S. 266).

Ueber Zweifarbeneffekte im Kopierprozeß berichtet R. Morrels in „Bull. Assoc. Belge“ 1910 („Apollo“ 1910, S. 173).

Diachromie.

Tauleigne-Mazo-Prozeß. Abbé Tauleigne hat ein Dreifarbenverfahren ausgearbeitet, deren Materialien von E. Mazo in Paris in den Handel gebracht werden. Der Prozeß hat die gleiche Basis wie das Traubesche Diachromverfahren, die Abweichungen sind unwesentlich. Tauleigne führt das Silberbild nicht direkt mittels einer Lösung in Jodid über, sondern zunächst in Chlorid oder Ferrozyanid und dann erst in Jodsilber, er benutzt dazu zwei besondere Lösungen. Die Jodierung soll in kürzerer Zeit beendet sein. Für die Bleichung des Silberbildes wird folgende Lösung benutzt:

Kupferchlorid	10 g,
Eisessig	einige Tropfen,
Wasser	90 ccm.

Die Bleichung geht sehr schnell vonstatten. Nachher wird die Platte 15 bis 20 Minuten gewässert und dann jodiert:

Kaliumjodid	2 g,
Wasser	100 ccm.

Die Platte verbleibt so lange in der Lösung, bis die Schicht, von der Rückseite betrachtet, in den tiefsten Schatten die gelbe Farbe des Jodsilbers zeigt. Hiernach folgt Wässerung von einigen Minuten und dann die Einfärbung.

Rotbad:

Fuchsin	1 g,
heißes Wasser	1000 ccm,

Blaubad:

Methylenblau	1 g,
kaltes Wasser	1000 ccm,

Gelbbad:

Auramin	5 g,
Wasser	1000 ccm.

Für den Gebrauch werden von diesen Vorratslösungen 10 ccm mit 200 ccm Wasser verdünnt, dazu einige Tropfen Eisesssig. Das Einfärben dauert ungefähr 12 Stunden; von der Rückseite soll dann kein Jodsilber mehr sichtbar sein. Ist die Einfärbung nach dieser Zeit noch nicht vollendet, so benutze man stärkere Farbbäder. Der leicht angefärbte Gelatinegrund wird durch Wässern wieder geklärt. Für die Schlußoperation — Entfernung des Jodsilbers, Gerbung des Bildes, so daß ein reines Farbbild übrigbleibt — empfiehlt Traube eine konzentrierte Lösung von Fixiernatron mit Zusatz eines gerbenden Körpers, Tannin. Tauleigne zieht auch hier wieder getrennte Lösungen vor, weil die Gelatine sonst runzelig wird und das Jodsilber zurückhält. Tauleigne behandelt die Platte erst mit fünfprozentiger Tanninlösung (10 Minuten), dann folgt Wässerung, Fixieren in starker Fixiernatronlösung und schließlich wiederum Wässerung (15 bis 20 Minuten). Nach Versuchen H. Quentins ergab der Gebrauch des kombinierten Fixiergerbungsbades keine Störung, so daß also in der getrennten Behandlung keine besonderen Fortschritte vorzuliegen scheinen („Brit. Journ. of Phot." 57, Nr. 2617; „Phot. Mitt." 1910, S. 269).

Orthochromatische Photographie. — Panchromatische Platten für Dreifarbenphotographie. — Sensibilisierung.

Ueber das Nachreifen panchromatischer Platten berichtet Erich Stenger auf S. 50 dieses Jahrbuches.

Ueber nachträgliches Sensibilisieren von Autochromplatten behufs Erhöhung deren Farbenempfindlichkeit siehe S. 199.

Gelbe Lichtfilter in der photographischen Schicht selbst. Bei allen farbenempfindlichen Platten tritt die Eigenempfindlichkeit des Bromsilbers für die blauen Strahlen noch zu sehr hervor, so daß man, um farbige Gegenstände in ihren

richtigen Tonwerten wiederzugeben, genötigt ist, eine Gelbscheibe anzuwenden, welche die blauen Strahlen mehr oder weniger abschwächt. Die Anwendung eines Gelbfilters bringt verschiedene Nachteile mit sich: die Schärfe des Bildes wird oft beeinträchtigt, die Filter sind an manchen Kameras nur schwierig oder gar nicht anzubringen und bedingen stets nicht nur durch Absorption, sondern auch durch Reflexion einen ziemlich großen Lichtverlust. Man verlegt deswegen bei sogen. orthochromatischen, d. h. gelb-grün-empfindlichen Platten das Gelbfilter mit bestem Erfolg in die Schicht, indem man der Emulsion geeignete gelbe Farbstoffe zusetzt. Panchromatische, d. h. rot-gelb-grün-empfindliche Platten mit gedämpfter Blauempfindlichkeit existierten bisher noch nicht. Die Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning in Höchst a. M. bringen (1910) gelbe Farbstoffe in den Handel, welche sowohl dem Erythrosin als auch dem Pinachrom oder Pinazyanol zugesetzt werden; solche Gemische mit gelben Schirmfarbstoffen heißen „Pinorthol“. Damit hergestellte farbenempfindliche Platten besitzen eine gedämpfte Blauempfindlichkeit.

Ueber die optische Sensibilisierung berichtet Chr. Winther (vergl. „Zeitschr. f. wiss. Photographie, Photophysik und Photochemie“, Nr. 8, S. 197; 1910, S. 189). Die Edersche Lösung wurde mit Ferrichlorid, Eosin, Erythrosin, Akridin und Zyanin sensibilisiert. Bei verschiedenen Verhältnissen von Chlorquecksilber und Ammoniumoxalat wurde die ausgeschiedene Kalomelmenge bestimmt und als Funktion der Chlorquecksilberkonzentration aufgetragen. Die Ausbeutekurven haben alle ein Minimum an der gleichen Stelle. Reines Ferrichlorid in Wasser ist lichtempfindlich, was sich in der Fällung einer geringen Menge Kalomel bei Vermischung der Ederschen Flüssigkeit mit dem belichteten Ferrisalz zeigt. Um den lichtempfindlichen Bestandteil der Mischungen festzustellen, wurde die Methode der Primärbelichtung angewandt, d. h. einer oder mehrere Bestandteile derselben vorbelichtet und mit den übrigen nachträglich vermischt, um zu sehen, ob eine Fällung eintrat. Bei Eosin und Erythrosin zeigte sich so, daß die Lichtempfindlichkeit in den Gemischen von Chlorquecksilber und Farbstoff steckt. Aus den Farbänderungen wird geschlossen, daß eine Verbindung zwischen beiden eintritt. Dieser Komplex ist die eigentliche lichtempfindliche Substanz bei der Lichtempfindlichkeit des durch Eosin oder Erythrosin sensibilisierten Chlorquecksilbers. Bei der Ederschen Flüssigkeit ist dies ein Eosin-Quecksilber-Oxalatkomplex im Falle des Eosins, während bei Erythrosin sich kein klares Resultat ergibt. Bei Zyanin und Akridin sind die Mischungen von Farbstoff und Oxalat lichtempfindlich. Ob dann die dabei vor sich

gehende Reaktion durch Koppelung einen Umsatz des Merkurioxalats veranlaßt, oder ob ein stark lichtempfindlicher Farbstoff-Quecksilber-Oxalatkomplex gebildet wird, läßt sich nicht entscheiden. Sensibilisierte photographische Platten wurden mit einer Lösung von 2 g Eosin pro Liter, wozu verschiedene Mengen Merkuronitratlösung gesetzt wurden, entwickelt. Dies gelingt nur bei Platten, die mit eben diesem Farbstoff sensibilisiert waren. Das Verhalten von Merkuronitrat allein als Entwickler zeigt, daß beim Belichten einer sensibilisierten Platte ein latentes Farbstoffbild entsteht. Das Merkuronitrat ist ein Entwickler, der nach ganz anderen Prinzipien wirkt wie die gewöhnlich benutzten Entwickler; so z. B. bei der Solarisation („Zeitschr. f. wiss. Photographie, Photophysik und Photochemie“, Nr. 9, S. 205, 28. März 1911; „Chem. Zentralbl.“ 1911, Bd. I, S. 1105).

Eine vergleichende Studie über diverse farbenempfindliche Platten des Handels stellte Dr. Franz Novak an („Phot. Korresp.“ 1910, S. 525).

Ueber die farbenempfindliche Platte hielt Generalmajor Arthur Freiherr von Hübl in der Festversammlung der k. k. Photographischen Gesellschaft am 14. Februar 1911 einen Vortrag („Phot. Korresp.“, April 1911, Nr. 607).

Die Konstitution des von A. Miethe als Sensibilisator für panchromatische Platten entdeckten Aethylrot wird durch die Untersuchungen von A. Kaufmann festgestellt. Auch die Konstitution der Zyanine aus Lepidin wird angegeben („Chem.-Ztg.“ 1911, S. 409).

W. Gummelt empfiehlt zur Sensibilisierung panchromatischer Platten das Isokol der Farbenfabriken vorm. Bayer & Co. in Elberfeld, und zwar 5 ccm einer alkoholischen Isokollösung (1 : 1000), 70 ccm von 90prozentigem Alkohol, 2 ccm Ammoniak (spezifisches Gewicht 0,960) und 130 ccm destilliertes Wasser. Hierin werden die Platten 4 Minuten gebadet, 30 Minuten gewaschen und im Trockenschrank mit Ventilation 3 Minuten lang getrocknet. Die Empfindlichkeit ist λ 720 $\mu\mu$. Mit solchen Platten haben Rost, Franz und Heise das Absorptionsspektra des Blutes photographiert (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgentechnik, Bd. 15).

Für die Herstellung von panchromatischen Platten empfehlen A. J. Bull und W. J. Smith ein Gemisch von 4 ccm einer alkoholischen Pinachromlösung (1 : 1000), 1 ccm einer alkoholischen Pinazyanollösung (1 : 1000) und 250 ccm Wasser. Als Lichtfilter dienen Flüssigkeitsfilter („Brit. Journ. of Phot.“ 1911, S. 313).

Autochrom- und ähnliche Verfahren.

Ueber grüne Dunkelkammerscheiben für Autochromplatten siehe S. 348; über Gelbfilter siehe S. 350 dieses Jahrbuches.

Ueber die tonrichtige Aufnahme von Farbrastern siehe den Originalbericht von Hugo Hinterberger auf S. 158 dieses Jahrbuches.

Ueber wichtigere Fortschritte und Erfahrungen betreffend die Photographie mit Farbrasterplatten siehe das ausführliche Referat von A. von Palocsay auf S. 194 dieses Jahrbuches.

Ueber Autochromie und deren Reproduktion auf Papier schreibt Howard Farmer in „Penroses Pictorial Annual" 1911, S. 12.

Eine sehr ausführliche Monographie über die Farbenphotographie mit Farbrasterplatten, von Dr. Mebes bearbeitet, erschien 1911 im Verlag des „Photograph". Das Werk ist eine Zusammenstellung auf dem Gesamtgebiet der Photographie mit Farbrasterplatten, welche nicht nur die Photographie mit Autochrom-, Dioptichrom-, Omnicolore-, Thamesplatten enthält, sondern auch die Schilderung der Projektion, Stereoskopie, Mikrophotographie und Vervielfältigung von Farbenphotographien mittels photographischer Kopierverfahren und photomechanischer Hilfsmittel bringt.

Einen Gelbfilter für Lumière-Mikroaufnahmen mit Bogenlichtbeleuchtung beschreibt W. Gummelt in der „Münchener medizinischen Wochenschrift" 1910, Nr. 6. Die Benutzung des Bogenlichtes für farbige Aufnahmen datiert schon aus der ersten Zeit der Lumière-Platten. Gleich nach dem Erscheinen der Farbenplatten begannen auch die Versuche, farbige Mikrophotogramme mittels des Bogenlichtes herzustellen. Zu diesem Zwecke erwies sich das Lumière-Filter als wenig geeignet. Gummelt benutzt Pikrinsäurefilter. Er hält zu diesem Zwecke eine Stammlösung von Pikrinsäure 0,1 : 500 destilliertem Wasser vorrätig. Das Filter wird angesetzt durch Mischen von

Pikrinsäurelösung	1,0,
destilliertes Wasser	3,0.

Diese Mischung in einer Schichtdicke von 10 mm gab in allen Mikroaufnahmen bei richtiger Exposition alle im Präparat vorhandenen Farben in Ton und Abstufungen in befriedigender Weise wieder, soweit die Lumière-Platte solche wiedergeben kann.

Ueber Farbenlichtdruck und Autochromaufnahmen siehe den Artikel von A. Albert auf S. 103 dieses Jahrbuches.

A. Forster untersuchte die Frage: „Wie entsteht das Weiß auf Lumièreschen Autochromplatten?“ sehr gründlich und kam zu dem Ergebnisse: Das Weiß entsteht durch Silbergranulationen, hervorgebracht durch „weißes“ Licht und die gebräuchliche Entwicklung. Es wird dadurch gewissermaßen ein neues Raster erzeugt, welches ein besseres Weiß liefert als die fabrikmäßig hergestellten Raster („Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1911, S. 291).

Ueber Herstellung von Dreifarbenautotypien nach Lumièreschen Autochromplatten hielt Friese einen Vortrag („Phot. Korresp.“ 1910, S. 603).

Die Methoden zur Prüfung von Rasterplatten erörtern Kenneth Mees und Pledge in sehr interessanter Weise im „The Photographic Journal 1910“ und geben vorzügliche Bilder der verschiedenen Rasterschichten. Bei Erörterung der Prüfung des Auflösungsvermögens von Rasterplatten machen dieselben hierbei die folgenden Bemerkungen: Das Auflösungsvermögen von Rasterplatten für die Form ist durchaus zu unterscheiden von dem Auflösungsvermögen für die Farbe. Das Auflösungsvermögen für die Form hängt nur von dem Auflösungsvermögen der Emulsion ab und ist unabhängig von der Beschaffenheit des Rasters. (Dagegen wäre doch einzuwenden, daß dies nur für ganz klare Platten von der Art der Dufay-Platte gilt, daß hingegen bei Platten mit trüber Schicht, wie z. B. bei der Autochromplatte, nicht allein das Auflösungsvermögen der Emulsion, sondern auch die Struktur des Rasters und der Grad der Lichtzerstreuung innerhalb des Rasters von Bedeutung ist. D. Ref.) Man kann drei Stufen des Auflösungsvermögens unterscheiden: 1. die Objekte sind so groß oder größer als die Rasterperiode; in diesem Falle werden die Objekte in Form und Farbe richtig wiedergegeben; 2. die Objekte sind so groß wie die Rasterelemente; in diesem Falle werden sie nach ihrer Form aufgelöst, aber nicht nach ihrer Farbe; besitzen die Objekte eine regelmäßige Struktur, so entstehen deutliche Moiré-Erscheinungen; 3. die Objekte sind bedeutend kleiner als die Rasterelemente und werden je nach dem Auflösungsvermögen der Emulsion aufgelöst oder nicht. Bei der Autochromplatte ist praktisch das Auflösungsvermögen der Emulsion gleich der Größe der Stärkekörner, so daß der dritte Fall überhaupt nicht in Frage kommt.

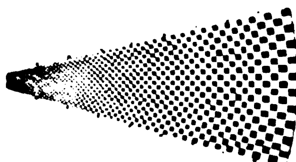


Fig. 152.

Zur Prüfung des Auflösungsvermögens verwendet Mees das obenstehende stufenweise gröber werdende Punktsystem (Fig. 152), das schon bei einer Aufnahme über die Auflösung verschieden feiner Strukturen Aufschluß gibt („Phot. Ind." 1910, S. 793).

Eine Bewertung der Farbrasterplatten liegt auch darin, wie transparent sie sind. Da die einzelnen Farbfilterchen nur Teile des sichtbaren Spektrums (je etwa $^1/_3$ desselben) durchlassen, kann die Menge des die Filterschicht durchdringenden Lichtes prinzipiell nur etwa $^1/_3$ des auffallenden Lichtes sein; weitere Verminderungen treten ein durch Reflexion und Absorption, bei dem Stärkekornfilter der Autochromplatte und bei anderen auch durch die Lichtzerstreuung im trüben Filterkorn. Nach Messungen von E. Stenger („Phot. Chronik" 1908, S. 193) läßt die Autochromplattenfilterschicht nur etwa 10 Prozent des auffallenden Lichtes hindurch, der Warner-Powrie-Linienraster etwa 11,5 Prozent, die Linienrasterfolien der Deutschen Rastergesellschaft lassen nur etwa 5,4 Prozent, die Omnicoloreresterschicht etwa 15 Prozent (nach Wolf-Czapek nur 12,5 Prozent; „Phot. Ind." 1909, S. 178) des sie treffenden Lichtes hindurch. Nach Hübl beträgt der gleiche Wert für die Thamesplatte 12,5 Prozent („Wien. Mitt." 1908, S. 121), nach H. Quentin für die Dioptichromplatte 20 Prozent, für die Omnicoloreplatte 13 Prozent ([„Der Photograph" 1910, S. 73] „Phot. Chronik" 1910, S. 370).

Für Aufnahmen auf Farbrasterplatten macht Monpillard („Photo-Revue" 1910, S. 134) einen recht interessanten Vorschlag: er empfiehlt nämlich, mit der Rückseite der verkehrt eingelegten Farbrasterplatte einen Planfilm zusammenzulegen, und zwar so, daß dessen lichtempfindliche Seite auf der lichtempfindlichen Schicht der Farbrasterplatte liegt. Vor der Entwicklung der Farbenplatte entwickelt man nun zuerst eine Hälfte des Films und erkennt dabei, ob die Farbrasterplatte richtig exponiert ist, oder ob Korrekturen bei der Entwicklung nötig sind. Diese Korrekturen kann man an der zweiten Hälfte des Films probieren und nun erst zur Entwicklung der Farbrasterplatte selbst schreiten. Auf diesem Wege sei sicherer ein gutes Resultat zu erwarten, als wenn man die Rasterplatte ohne weitere Prüfung entwickelt. Der Vorschlag beruht darauf, daß durch die Schicht der Farbrasterplatte noch so viel Licht hindurchfällt, daß auf dem höherempfindlichen Film ein ausreichend exponiertes Bild entsteht („Phot. Ind." 1910, S. 793).

H. Poinsot erhielt auf ein Verfahren zur Herstellung eines Polychrompapieres für Farbenphotographie das französische Patent Nr. 412628 vom 6. Mai 1909. Papier, mit welchem farbige Abzüge von dreifarbigen Negativen erhalten

werden können, stellt man her, indem auf lichtempfindliches Papier ein System gefärbter Linien aufgebracht wird, welche genau mit denjenigen des Negativs übereinstimmen. Die gelben, blauen und roten Linien des Farbpapiers entsprechen den violetten, orangen und grünen Linien des Negativs. Die zur Aufnahme dienenden Rasterplatten werden, wie üblich, durch drei Färbungen hergestellt, nach der ersten und zweiten Färbung erfolgt eine Behandlung mit fetter Tinte und eine Entfärbung der Unterlage („Phot. Ind." 1910, S. 1308).

Rodolphe Berthou in Assieu, Isère, Frankr., erhielt in Kl. 57, Gruppe 18, das Patent Nr. 223236 vom 7. Mai 1908 auf ein Verfahren zur Herstellung von mehrfarbig wiederzugebenden photographischen Bildern durch Aufnahme mit einem Objektiv, in dessen Blendenöffnung ein aus Streifen in den Grundfarben bestehendes Strahlenfilter angebracht ist, und unter Einschaltung eines Rasters vor der lichtempfindlichen Schicht, dadurch gekennzeichnet, daß als Raster ein System von kleinen, unmittelbar nebeneinanderliegenden Linsen geringer Brennweite verwendet wird, die in Brennweite vor der lichtempfindlichen Schicht angeordnet sind („Phot. Chronik" 1911, S. 8).

Charles Louis Adrien Brasseur, der schon seit vielen Jahren auf dem Gebiete der Farbraster zu photographischen Zwecken arbeitet, hat zwei deutsche Patente genommen (Nr. 314323 und 219821) auf ein Kopierverfahren, welches in seiner neuesten Form im folgenden kurz beschrieben wird. Brasseur geht von der Annahme aus, daß die spektrale Begrenzung der einzelnen Filterfarben keine scharfe gegeneinander ist, sondern daß sich die Zonen der Durchlässigkeit der einzelnen Filter mehr oder weniger überdecken. Auf diese gewissermaßen gegenseitige Verunreinigung der einzelnen Spektralbezirke führt er die Mißerfolge im Kopierprozeß zurück und schlägt vor, unter einem strengen Farbenfilter zu kopieren, das die drei Filterfarben in möglichst enger Begrenzung durchläßt. Er vereinigt in dieser einen Filterplatte also die drei Filter und ersetzt eine dreifache Kopierung hinter einem roten, grünen und blauen Filter durch eine Kopierung. Da drei einzeln vorgenommene Kopierungen zur Erlangung eines brauchbaren Bildes verschieden lang sind (Filterverhältnis), so räumt er, um auch in dieser Beziehung den Kopierprozeß zu vereinfachen, den einzelnen Farben seines Filters verschieden große Flächen im Verhältnis des Filterverhältnisses ein; kopiert Rot am längsten und Blau am kürzesten, so muß das Belichtungsfilter zum Ausgleich dieser Unterschiede eine größere rote als blaue Fläche aufweisen. Brasseur ordnet die Farben als Sektoren eines Kreises an, und dieses runde Filter

wird in die Blendenebene eines Objektivs oder möglichst in deren Nähe gesteckt, wenn in der Kassette an der Rückseite der Kamera eine Kopie gemacht werden soll. Brasseur geht aber noch weiter, er läßt in seinem kreisrunden Dreifarbenfilter die von den einzelnen Farben eingenommenen Flächen variabel (siehe Fig. 153), indem er mit undurchsichtigen schmalen Sektoren eine teilweise Bedeckung derselben ermöglicht, um so einerseits der wechselnden Farbenempfindlichkeit der panchromatischen Emulsion (Filterverhältnis), andererseits der stets wechselnden spektralen Zusammensetzung des Tageslichtes Rechnung tragen zu können („Photogr. Chronik" 1911, S. 47).

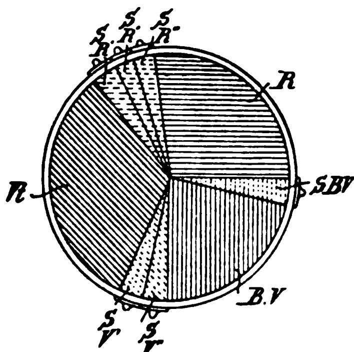


Fig. 153.

In Kl. 57, Gruppe 18, erhielt Charles Louis Adrien Brasseur in Orange, New-Jersey, V. St. A., ein D. R. P. Nr. 219663 vom 6. September 1908 auf ein Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenkornrastern für die Farbenphotographie durch Aufstreuen von in den Grundfarben gefärbten Körnchen auf eine Klebschicht, gekennzeichnet durch eine auf Papier lösbar befestigte Körnchenschicht, deren Körnchen aus Zelluloid oder einem mit Zelluloid getränkten oder überzogenen, in der Wärme erweichenden Stoff bestehen, auf einen Zelluloidfilm mit klebender Oberfläche gelegt, das Ganze unter Erwärmung zwischen Metallplatten gepreßt, das Papier abgezogen und die dadurch entblößte Seite der Körnchenschicht, gegebenenfalls nach Ausfüllung noch vorhandener Lücken mit Pulver von gefärbtem Zelluloid, mit einer Zelluloidschicht überzogen wird, wonach das Gebilde zur Fertigstellung zwischen heißen Metallplatten poliert wird („Phot. Chronik" 1910, S. 396 und 474).

H. Clement erhielt für Material zum photographischen Dreifarbenprozeß ein französisches Patent Nr. 416700 am 11. August 1909. Zur Präparation der Farbenplatten dienen die Sporen von Flechten, Moosen, Algen usw. als Rasterelemente, welche in gleichmäßiger Gestalt durch Aufhalten ihrer Entwicklung bei gewisser Größe erhalten werden können. Diese

Sporen sind durchsichtig und lassen sich durch Kultivieren in geeigneten Farbstofflösungen färben („Phot. Ind." 1911, Heft 2, S. 57).

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Farbrasterplatten erhielten O. S. Dawson, C. L. Finlay und die Thames Colour Plate in London das englische Patent Nr. 4208 (19. Februar 1910). Eine ausführliche Beschreibung des Patentes bringt „The Brit. Journ. of Phot." 1911, S. 144.

Louis Ducos du Hauron und Raymond de Bercegol in Joinville-le-Pont, Seine, erhielten in Kl. 57, Gruppe 18, ein D. R. P. Nr. 218323 vom 5. Januar 1907 auf ein Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenrastern für Farbenphotographie (Fig. 154) durch Aufbringen verschiedener Farben in Form von Linien auf einen durchsichtigen Träger und Anfärben des Trägers an den Zwischenstellen mit einer Farbe, die von den bereits gefärbten Stellen nicht angenommen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden ersten Farben nach zwei einander kreuzenden Liniensystemen derart angeordnet werden, daß kleine Vierecke des Trägers freiliegen, die dann durch die dritte Farbe gefärbt werden („Phot. Chron." 1910, S. 521).

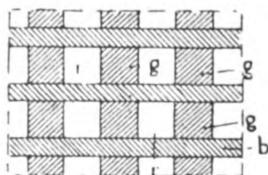


Fig. 154.

Fritz Faupel in Berlin erhielt in Kl. 57, Gruppe 57, ein D. R. P. Nr. 221231 vom 17. Dezember auf ein Verfahren zur Herstellung von aus gegerbten und ungegerbten Elementen bestehenden Flächenmustern in Kolloidschichten zwecks Herstellung von Mehrfarbenrastern, dadurch gekennzeichnet, daß eine aus abwechselnd aneinandergereihten runden Scheiben aus indifferentem Stoff und einem entweder direkt oder indirekt gerbend wirkenden Stoff gebildete Walze über die Kolloidschicht hinweggeführt wird („Phot. Chronik" 1910, S. 449 und 476).

Felix Fritz in Bremen erhielt in Kl. 57, Gruppe 18, ein D. R. P. Br. 218324 vom 7. April 1908 auf ein Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenpunktrastern durch Zerschneiden von Fadenblöcken, dadurch gekennzeichnet, daß die Blöcke durch Aufeinanderschichten von Geweben aus bunten Kunstfäden und Zusammenschweißen dieser Gewebe zu einer homogenen Masse gebildet werden („Phot. Chronik" 1910, S. 598).

Ein weiteres D. R. P. erhielt Felix Fritz in Bremen in Kl. 57, Gruppe 18, Nr. 223819 vom 7. Februar 1908 auf ein Verfahren zur Herstellung von Punktrastern für die Farben-

photographie, dadurch gekennzeichnet, daß die aus einer Reihe von Spinndüsen austretenden farbigen Kunstseidefäden zu Strängen vereinigt werden, aus denen ein Block gebildet wird, der zu Scheiben zerschnitten wird („Phot. Chronik“ 1910, S. 630).

Felix Fritz in Bremen erhielt ein D. R. P. Nr. 227130 (veröffentlicht am 14. Oktober 1910) vom 14. Februar 1908 ab auf ein Verfahren zur Herstellung von Linienrastern aus Geweben von bunten Kunstfäden, deren Material beim Erwärmen erweicht. Es ist bereits bekannt, Linienraster für die Farbenphotographie in der Weise zu erzeugen, daß man aus bunten Fäden, z. B. in den Farben Blau, Rot, Grün, Gewebe herstellt. Die gefärbten Fäden werden dabei so verwendet, daß sie z. B. die Kette eines Gewebes bilden, während ein farbloser Faden als Schuß genommen wird. Klebt man diese Fäden oder Gewebe, wie bekannt, auf Glasplatten usw. auf oder bettet sie in geeignete Schichten, so läßt es sich nicht vermeiden, daß zwischen den einzelnen Fäden weißes Licht durchdringt, das störend wirkt. Diesem Uebelstande abzuhelfen, soll das vorliegende Verfahren dienen. Es verwendet zur Rasterherstellung künstliche Fäden, deren Material, wie z. B. Zelluloid, die Eigenschaft hat, beim Anwärmen zu erweichen. Es werden in der bekannten Weise Gewebe hergestellt, diese aber sodann einem Drucke in einer geheizten Presse ausgesetzt, womit erreicht wird, daß die einzelnen Fäden miteinander verschweißen, so daß der Raster nun aus einer Platte besteht, die von Zwischenräumen frei ist. Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung von Linienrastern aus Geweben von bunten Kunstfäden, deren Material beim Erwärmen erweicht, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewebe in geheizten Pressen unter Druck gesetzt werden, um die einzelnen Fäden zu einer geschlossenen Platte zusammenzuschweißen („Phot. Ind.“ 1910, S. 1619).

G. Gaille erhielt zum Verfahren zur Farbenphotographie mit Hilfe eines Filters und einer Spezialunterlage den 2. Zusatz vom 23. August 1909 zum französischen Patent 389977 am 16. Juli 1907. Das im Hauptpatent beschriebene Spezialfilter kann durch Kombination dreier, auf getrennten Unterlagen hergestellter Films erhalten werden. Die Bildung der für die Herstellung der Halbtöne und Weißen nötigen Schicht kann beispielsweise wie folgt erfolgen: Man behandelt die lichtempfindliche Schicht mit einer Lösung von Ammoniumoxalat, exponiert unter einem geeigneten Negativfilter, wäscht aus und gibt ein Bad aus Kalziumnitratlösung, wodurch verschiedene durchscheinende Schichten von Kalziumoxalat sich bilden („Phot. Ind.“ 1911, Heft 2, S. 57).

L. Gimpel erhielt für einen Polychromfilter für Farbenphotographie ein französisches Patent Nr. 414953 am 30. Juni 1909. Ein mit parallelen Linien bedecktes Raster wird auf eine empfindliche Platte kopiert, das entwickelte Bild mit seiner ersten Farbe (rot) gefärbt. Nun überzieht man die Schicht wieder mit einer lichtempfindlichen Emulsion, kopiert das Raster wieder, doch in einer zur ersten recktwinkligen Stellung. Nach dem Entwickeln wird das Bild mit der zweiten Farbe (blau) gefärbt, die Platten wieder mit einer Schicht überzogen und durch das mit gekreuzten Linien bedeckte Filter belichtet, so daß allein die nicht gefärbten Teilchen verändert werden. Endlich wird entwickelt, fixiert und das aus kleinen Quadraten zusammengesetzte Bild mit der dritten Farbe (gelb) gefärbt („Phot. Ind." 1911, Heft 2, S. 56/57).

Dem Eduard Gistl in Straubing, Bayern, wurde für ein Verfahren von Mehrfarbenrastern für die Farbenphotographie durch Aufschmelzen einer Schicht feinkörniger farbiger Gläser auf eine Glasplatte das D. R. P. Nr. 228597 am 24. Dezember 1908 erteilt. Mehrfarbenraster für die Farbenphotographie, bei denen die Rasterelemente aus farbigen Glasflüssen (Schmelzfarben) bestehen, die auf eine Glasplatte aufgeschmolzen sind, sind bereits bekannt. Beim Aufschmelzen feiner Glaskörnchen nehmen diese mehr oder weniger Kugelgestalt an, so daß die bei der photographischen Aufnahme die Rasterschicht durchsetzenden Lichtstrahlen bei ihrem Austritt aus derselben unregelmäßig abgelenkt werden. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, wird nach vorliegender Erfindung die aufgeschmolzene Farbrasterschicht geschliffen und poliert. Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenrastern für die Farbenphotographie durch Aufschmelzen einer Schicht feinkörniger Gläser auf eine Glasplatte, dadurch gekennzeichnet, daß die geschmolzene Schicht geschliffen und poliert wird („Phot. Ind." 1911, Heft 2, S. 56).

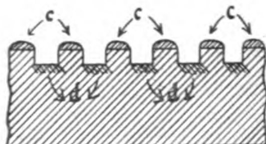


Fig. 155.

Die Vereinigten Kunstseidefabriken, A.-G. in Kelsterbach a. M., erhielten in Kl. 57, Gruppe 18, ein D. R. P. Nr. 218298 vom 14. Juli 1908 auf 1. ein Verfahren zur Herstellung von Zwei- und Mehrfarbenrastern (Fig. 155), dadurch gekennzeichnet, daß in einer durchsichtigen oder durchscheinenden plastischen, als Rasterträger dienenden Unterlage ein Liniensystem eingeprägt wird, um ein Relief zu erhalten, dessen hoch- und tiefgelegene Elemente in getrennter Behandlung angefärbt

werden. 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das durch Prägung erhaltene Linienrelief an den hochliegenden Teilen durch Einwalzen mit Firnis oder Firnisfarbe überzogen wird, so daß nunmehr allein die Vertiefungen in einem Farbbade angefärbt werden können („Phot. Chronik" 1910, S. 533).

G. Mareschall fand, daß die Herabsetzung der Farbenempfindlichkeit bei Autochromplatten nicht etwa durch die im Hervorrufer vertretenen chemischen Substanzen bedingt ist, da eine unbelichtete Autochromplatte, welche $1^1/_4$ Minuten im Metochinonentwickler verweilte, nach kurzem Abspülen und Trocknen wieder die ursprüngliche Empfindlichkeit erhielt („Bull. Soc. Franç. Phot." 1909, S. 410; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 572).

Eine vorzügliche, vergleichende, experimentelle Studie über Farbenschirmplatten (Autochrom, Warner-Powrie, Thames usw.) geben Kenneth Mees und Pledge in „The Phot. Journ." (1910, Bd. 50, S. 197). Es wird die Herstellung der Farbenschirme in Gruppen eingeteilt, ihre photographischen und spektroskopischen Eigenschaften, die Empfindlichkeit der Emulsion, die Dämpfung der Helligkeit durch die Farbenschirme usw. genau geprüft.

Lichtdurchlässigkeit von Dreifarbenrastern. Mees und Pledge haben die Lichtdurchlässigkeit einiger Dreifarbenraster in Hüfners Spektralphotometer bestimmt und folgende Werte erhalten:

Autochromplatte	7,5 Prozent,
Omnicoloreplatte	10 Prozent,
Thamesplatte	12 „
Dufayplatte	21 „

Diese außerordentlich niederen Zahlen lassen es begreiflich erscheinen, daß die Projektion von Farbrasteraufnahmen fast stets mißlingt, wenn nicht sehr starke Lichtquellen verwendet werden („Prometheus" Nr. 1101, S. 34).

Ein D. R. P. Nr. 224701 vom 24. Dezember 1908 (veröffentlicht am 29. Juli 1910) erhielt Emanuel Rál in Charlottenburg auf ein Verfahren zur Herstellung von farbenphotographischen Bildern durch Aufbringen eines nach einem Mehrfarbenrasternegativ gewonnenen positiven Schwarzweiß-Bildes auf eine mit einem kongruenten Mehrfarbenraster versehene Bildunterlage, 1. dadurch gekennzeichnet, daß jedes einem Farbfeld des Aufnahmerasters entsprechende Bildfeld auf zwei benachbarte Farbfelder der in den Grundfarben Rot, Gelb und Blau gerasterten Bildunterlagen zu liegen kommt, deren Farben zusammen die Farbe des entsprechenden Farbfeldes des Auf-

nahmerasters ergeben. 2. Raster zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß seine quadratischen oder rechteckigen, in regelmäßiger Folge nebeneinander liegenden Farbfelder in einander berührenden Reihen derart angeordnet sind, daß jede folgende Reihe gegen die vorige um etwa anderthalb Farbfeldbreiten verschoben ist („Phot. Ind." 1910, S. 1246).

H. Palmer in Tunbridge Wells erhielt ein Engl. Patent Nr. 16313 vom 13. Juni 1909 auf Platten für Farbenphotographie. Die gefärbten Körnchen zur Herstellung von farbenphotographischen Platten bestehen aus durchsichtigem Kasein, aus Tragantgummi, aus ostindischem oder dergl. Gummi. Das Material wird gefärbt, gehärtet und zu kleinen Teilchen vermahlen, welche in einfacher Lage auf Platten gestreut werden, die mit einer zähen Substanz bedeckt sind, aus der die Teilchen Feuchtigkeit anziehen können. Die aufgestreuten Teilchen werden gepreßt, um sie zu dichter Schicht zu gestalten und die Platte noch mit einem Lack und einer panchromatischen Emulsion wie üblich überzogen. Nach diesem Verfahren sollen Farbplatten von großer Durchsichtigkeit und Farbenschönheit hergestellt werden können („Phot. Ind." 1910, S. 1308).

Ueber Herstellung mehrerer Einfarbennegative für Mehrfarbenphotographie durch Belichtung mehrerer lichtempfindlicher Schichten vermittelst über diese wandernder streifenförmiger Lichtzonen schrieb E. Pramer in Breslau. Man führt eine der Anzahl der lichtempfindlichen Schichten gleiche Anzahl von möglichst aneinanderschließenden Lichtzonen gleichzeitig über erstere hinweg (D. R. P. Nr. 229136 vom 28. November 1907) („Chem.-Ztg." Nr. 22, Repert., S. 88).

Ueber eine neue Farbrasterplatte zur Farbenphotographie mittels Diffraktion macht Julius Rheinberg, anschließend an eine Veröffentlichung Dogilberts, in „The Brit. Journ. of Phot." 1911, Suppl., S. 32, weitere Mitteilungen.

R. Ruth in Charlottenburg (Deutschland) erhielt ein englisches Patent Nr. 25998 am 10. November 1909 für die Herstellung von Farbenphotographien. Platten für farbenphotographische Zwecke stellt man her durch Auftragen folgender Schichten auf eine Glasunterlage: Gelatinelage, gefärbte Gelatineschicht, dünne wasserdichte dehnbare Kautschuklage und panchromatische Emulsion. Die gefärbte Gelatineschicht kann die Form von Linien, Körnchen oder Mosaik besitzen und die Gelatine kann entweder durch die ganze Masse gefärbt werden, oder die Farbstoffe sind nur in derselben suspendiert enthalten. Diese vorbereitete Platte wird in einer Kamera oder unter einem gefärbten Positiv mit ihrer Glasoberfläche gegen die Lichtquelle gerichtet belichtet, dann entwickelt, das reduzierte Silber durch

Lösen entfernt, im Tageslicht, um ein Positiv zu erhalten, wieder entwickelt und nun dasselbe von der Glasunterlage abgezogen. Die nicht lichtempfindliche Gelatineschicht wird dann mittels Alkalibichromatlösung lichtempfindlich gemacht, getrocknet, der Film durch das Silberpositiv hindurch belichtet, entwickelt, und das Bild wie beim Pigmentverfahren auf Papier übertragen („Phot. Ind.“ 1911, Heft 2, S. 56).

Dr. John Henry Smith in Paris erhielt ein D. R. P. Nr. 228412 vom 15. März 1907 ab (Priorität in Italien vom 22. März 1906; veröffentlicht am 8. November 1910) auf einen Mehrfarbenraster für photographische und Druckzwecke. Gegenstand vorliegender Erfindung (Fig. 156) ist ein Mehrfarbenraster für photographische und Druckzwecke, bei welchem neben gefärbten, aneinander gereihten Flächenelementen auch ungefärbte vorkommen. Unter der Bezeichnung „ungefärbt“ können weiße, schwarze, graue und farblos durchsichtige Flächenelemente verstanden sein. Die Anbringung schwarzer und farbloser Flächenelemente ermöglicht es, durch Kreuzung von Liniensystemen ohne besonders sorgfältiges Aneinanderpassen die Raster durch Druck allein zu erhalten. Fig. 156 veranschaulicht eine Ausführung des Farbenrasters, bestehend aus gleichseitigen dreieckigen Elementen, die durch die Kreuzung eines roten, blauen und gelben Liniensystems gebildet sind. Es sind *r* die roten, *b* die blauen, *g* die gelben, *v* die violetten, *o* die orangefarbigen, *gr* die grünen, *w* die weißen (farblosen) und *s* die schwarzen Flächenelemente. Die Flächenelemente können auch zu gleichseitigen sechs- und viereckigen Flächenelementen gruppiert sein. Patentanspruch: Mehrfarbenraster für photographische und Druckzwecke, dadurch gekennzeichnet, daß neben gefärbten, aneinandergereihten Flächenelementen auch ungefärbte (schwarze, weiße, graue, farblos durchsichtige) Flächenelemente vorhanden sind („Phot. Ind.“ 1911, S. 172).

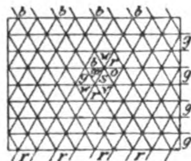


Fig. 156.

Unter dem Titel „Manuel de l'Autochromiste“ gibt die Société des Etablissements Gaumont in Paris ein 60 Seiten starkes Büchlein heraus, das nicht nur alle Entwicklungsvorschriften usw. der Autochromplatte enthält, sondern auch den heikelsten Teil der Autochromphotographie: „Die Bestimmung der Belichtungszeit“, in eigenartiger tabellarischer Weise behandelt.

Das Kopieren von Autochromplatten auf Autochromplatten ist nach den Anweisungen von Lumière und Seyewetz

(„Phot. Ind." 1910, S. 148) ohne Schwierigkeiten ausführbar, indem man eine möglichst punktförmige Magnesiumlichtquelle anwendet. In eine Kassette wird ein schwarzes Schutzblatt gelegt, darauf eine unbelichtete Autochromplatte, Glasseite nach oben, dann das zu kopierende Autochrombild in gleicher Lage. Die Kassette setzt man in eine Kamera oder einen innen geschwärzten Kasten von 40 cm Länge ein, bringt vorn statt eines Objektivs eine spezielle Gelbscheibe an und verbrennt vor dieser Scheibe 10 bis 20 cm Magnesiumdraht, der zu einer Spirale von 1 cm Weite gewickelt ist; die Spiralwicklungen sollen dabei parallel zur Gelbscheibe stehen, damit der leuchtende Punkt immer am selben Fleck bleibt. Natürlich ist das Kopieren in dunklem Raume vorzunehmen. Die zu verwendende Gelbscheibe ist verschieden von der zur Aufnahme dienenden und läßt sich nach König folgendermaßen herstellen:

Lösung I.

Gelatine (7 : 100)	40 ccm,
Tartrazin (1 : 500)	4 „
Phenosaffranin (1 : 7000)	4 „
Aeskulin (0,4 g in 35 ccm Wasser + 3 Tropfen Ammoniak)	35 „

Lösung II.

Gelatine (6 : 100)	100 ccm,
Rapidfiltergelb K (1 : 200)	2,5 ccm,
Wasser	17,5 „

Mit 8 ccm Lösung I begießt man eine Scheibe von 100 qcm, eine zweite ebensolche mit 7 ccm von Lösung II. Nach dem Trocknen werden beide Filter miteinander verbunden („Phot. Ind." 1910, S. 1528).

Ueber Dioptichromplatten siehe den ausführlichen Bericht (mit Abbildung der Rasterstruktur) von Dufay in „Bull. Soc. Franç. Phot." 1910, S. 177).

Eine sehr gute Zusammenstellung über die verschiedenen Farbrasterplatten siehe „Brit. Journ. Phot. Almanac" 1911, S. 513.

Photographie in natürlichen Farben.

Ueber Fortschritte in der Farbenphotographie im vorigen Jahre berichtet Karl Worel auf S. 1 dieses Jahrbuches.

Eine neue Methode der Farbenphotographie beschreibt das „Phot. Wochenblatt" 1910, S. 75, nach Vorschlägen

von R. Berthou („Brit. Journ. of Phot.“ 1910, Coleur Suppl., S. 15). Wir geben die interessanten Ausführungen wieder, an denen eine Kritik zu üben heute wohl noch verfrüht sein würde. Wenn man in das optische Zentrum eines Objektivs eine Blende mit drei Oeffnungen bringt, welche je mit einem roten, grünen und violetten Medium bedeckt sind, so findet man, daß auf der Mattscheibe ein Bild entsteht, welches in seinen Farben in keiner Weise verändert ist. Wenn man aber durch die Mattscheibe nach dem Objektiv hinsieht und das Auge in der Mattscheibenebene bewegt, so variiert die Helligkeit der Blenden je nach ihrer Farbe und dem Bildteile, in welchem sich das Auge gerade befindet; z. B. erscheinen in einem gelben Bildteile die rote und die grüne Blende hell, die violette dunkel, da in additiver Farbenmischung aus Rot und Grün Gelb entsteht. Die Objektivblenden üben also eine dreifache selektive Wirkung aus, durch welche das Bild in Farbpunkte zerlegt und auf gewissem Wege farbig wiedergegeben werden soll. Es ist hierzu nötig, auf der empfindlichen Schicht ein mit mikroskopisch kleinen Linsen versehenes brechendes Medium anzubringen. Wenn die drei Blendenöffnungen die Form paralleler Schlitze besitzen, so können die kleinen Linsen durch halbzylindrische Streifen ersetzt werden. Der Erfinder hat diese so hergestellt, indem er halbrunde Riffeln in eine Seite eines Zelluloidfilms mittels einer Walze einpreßte und die andere Seite mit einer panchromatischen Emulsion begoß. Der Film wird von der geriffelten Seite aus in der Kamera exponiert, hinter dem mit dreifacher farbiger Schlitzblende versehenen Objektiv. Jeder Punkt des Objekts soll nun auf der lichtempfindlichen Schicht drei Streifen liefern, welche dem Bilde und der Farbe der Blenden entsprechen. Der Film wird entwickelt und das Negativ wie im Autochromprozeß in ein positives Bild verwandelt. Nachdem er trocken ist, wird er wieder in der Kamera in die gleiche Lage gebracht, in welcher die Aufnahme gemacht wurde (was seine Schwierigkeiten haben mag). Erfolgt nun die Betrachtung des Films durch das Objektiv hindurch gegen den weißen Himmel, so sieht man das Bild in den natürlichen Farben des Originals. Die ersten Resultate dieses an sich schwierigen Verfahrens sollen befriedigt haben („Prometheus“ 1910, Bd. 21, Beibl., S. 149). Siehe auch S. 372 dieses Jahrbuches.

Das sogen. Loundinesche Verfahren, welches der Autochromie Konkurrenz machen soll, ist noch immer mysteriös.

In Sachen des Loundineschen Verfahrens bemerkt R. Luther, daß er das Prinzip des Verfahrens theoretisch und praktisch für berechtigt halte, aber nicht in der Lage sei, vorauszusagen, ob und wann es dem Erfinder gelingen wird, die noch vorhandenen technischen Mängel zu beseitigen. Durch einen Kon-

trollversuch hat Luther sich überzeugt, daß das Loundinesche Verfahren ausführbar ist. Der Erfinder hat von Luther eine etwas überbelichtete, sonst aber sehr gute Aufnahme mit sehr guter Farbenwiedergabe gemacht („Phot. Rundschau“ 1910, Bd. 24, S. 217; „Chem.-Ztg.“ 1910, Repert., S. 572).

Ueber Dreifarbenphotographie sei auf folgende Publikationen verwiesen: Hübl, Theorie und Praxis der Farbenphotographie mit Autochromplatten (Halle a. S.); E. König, Die Autochromphotographie und verwandte Dreifarbenraster; Miethe, Dreifarbenphotographie nach der Natur, 2. Aufl.; Mebes, s. S. 369.

Eine populäre Darstellung der Farbenphotographie gab Fr. von Lerch in Innsbruck in der Zeitschrift „Himmel und Erde“ (August 1910).

Interferenzfarbenphotographie.

Die Firma Carl Zeiß macht bekannt, daß sie jetzt alle Spezialapparate für Interferenzfarbenphotographie anfertigt. Die bekannte Plattenfabrik von R. Jahr in Dresden hat die Fabrikation geeigneter kornloser Platten übernommen. Betreffs des Anwendungsgebietes der Interferenzfarbenphotographie hebt die Firma Zeiß in einer Broschüre ungefähr folgendes hervor: Infolge der Eigenschaft, reine, ja homogene Farben spektroskopisch rein und mit großer Leuchtkraft wiederzugeben, eignet sich die Interferenzphotographie in hervorragender Weise zum Fixieren des Spektrums, von Polarisationserscheinungen und anderen Phänomenen, bei denen sehr gesättigte Farben auftreten. Es bildet also die Photographie physikalisch-optischer Erscheinungen ihr Hauptanwendungsgebiet. Aber auch Mischfarben, einschließlich des Weiß, das rein und leuchtend reproduziert wird, können in guter Naturtreue wiedergegeben werden, so daß das Verfahren auch zur Aufnahme von Landschaften und Porträts verwendbar ist. Momentaufnahmen sind nicht möglich, da die Empfindlichkeit der kornlosen Platte nur gering ist. Man belichtet z. B. eine offene Landschaft bei hellem Sonnenschein mit Tessar I:4,5 etwa 1 bis 2 Minuten. Bei Oeffnung I:3,5 sind Porträtaufnahmen im Freien bei hellen Wolken oder hinter einem von der Sonne beschienenen Transparentschirm schon in etwa 20 Sekunden auszuführen. Der Zeißschen Broschüre ist eine recht beachtenswerte Reproduktion einer Interferenzphotographie in Dreifarbendruck beigegeben („Phot. Mitt.“ 1910, Heft 21, S 332 bis 333).

Eine Vereinfachung des Lippmannschen Verfahrens. An Stelle der Quecksilberkassette verwendet Herbert Ives ein versilbertes Zelluloidblatt, welches er in feuchtem Zustande auf die empfindliche Schicht aufquetscht. Bei der Entwicklung löst

sich das Blatt wieder los. Zur Entwicklung wird der Hydrochinonentwickler als der geeignetste angegeben. Hierauf folgt eine Verstärkung mit Quecksilberchlorid („Phot. Wochenbl." nach „Bull. de la Soc. franç.", November 1910, S. 379).

Ausbleichverfahren.

Das Ausbleichverfahren nach dem Smithschen Vorgange mit Zusatz von Thiosinamin zu den Farbstoffen wurde in England (Nr. 5154) patentiert („Brit. Journ. of Phot." 1911, S. 239).

Zur Geschichte des Ausbleichverfahrens bemerkt Neuhauß, daß er zuerst getrennt übereinandergelegte Farbschichten verwendet und dies zuerst 1901 publiziert habe, während Szczepanik erst mehrere Monate nachher in die Oeffentlichkeit trat („Phot. Rundschau" 1911, S. 111).

Ueber Sensibilisieren photographisch verwendbarer Farbstoffe berichtet J. H. Smith in Bois-Colombes, Frankreich. Während man bisher das Anethol für den besten Sensibilisator für Ausbleichfarbstoffe hielt, haben Versuche ergeben, daß das Thiosinamin (Allysulfoharnstoff) eine bedeutend kräftigere Wirkung besitzt. Auch ist es fast geruchlos und kann sowohl in wässerigen als in alkoholischen Lösungen angewandt werden. Durch den Zusatz von Thiosinamin zu sensibilisierenden Farbstoffen für Halogensilberemulsion wird die Empfindlichkeit dieser wesentlich erhöht. Man kann das Thiosinamin entweder direkt der photographischen Emulsion zusetzen, oder nachher durch Baden in Verbindung mit dem auszubleichenden oder zu sensibilisierenden Farbstoff bringen. Es kann auch in der Emulsion durch die Einwirkung von Ammoniak auf Allylsenföl erzeugt werden, sowie für sich allein und in Verbindung mit anderen Sensibilisatoren verwendet werden ([D. R. P. Nr. 224611 vom 4. März 1909] „Chem.-Ztg." 1910, Repert., Nr. 110, S. 460).

Dem Utopapier hat Dr. J. H. Smith, jetzt in London, ein Utocolorpapier folgen lassen, das zwar noch nicht im Handel ist, über das aber der Erfinder in der „Royal Photographic Society" ausführlich berichtete („Photographic Journal" 1910, S. 141; Farbenbeilage des „Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 23). Die Schicht des neuen Papiers besteht aus drei in Gelatine emulsionierten Farbstoffen. Diese Schicht wird auf ein wahrscheinlich mit Kollodium vorpräpariertes Papier ausgegossen, in welches die Farbstoffe nach dem von Merckens und Smith beschriebenen Farbwanderungsgesetz auswandern. Die Kopierzeit soll in voller Sonne etwa 20 Minuten, in geringer Entfernung von einer elektrischen Bogenlampe etwa 60 Minuten betragen. Nach Versuchen Butlers soll das neue Utocolorpapier zehnmal lichtempfindlicher sein als das alte, so daß eine Kamera-

aufnahme nicht mehr absolut hoffnungslos wäre. Der Sensibilisator des neuen Papieres ist in schwach angesäuertem Wasser leicht entfernbar. Limmer führt in der „Phot. Ind.“ 1910, S. 955, folgende Verbesserungen des neuen Papieres an: 1. Feinere Farbenabstimmung; da statt Kollodium Gelatine als Emulsion verwendet wird, besteht die Möglichkeit, das Papier in gewöhnlichen Gießmaschinen herzustellen; 2. höhere Lichtempfindlichkeit; 3. der Sensibilisator ist geruchlos und läßt sich leicht und gründlich entfernen; 4. man kann die leicht abziehbaren Schichten zwischen zwei Glasplatten als Projektionsbilder verwenden. Smith macht sein Papier allerdings nicht aus diesem Grunde abziehbar, sondern er will die schon vor dem Kopieren abgezogene Schicht auf schwarzem Untergrund kopieren, da die von der sonst üblichen weißen Papierfläche des Schichtträgers reflektierten Lichtstrahlen an stark kopierten Bildstellen, die wenig Farbstoff mehr enthalten, auch noch diese Farbstoffmengen ausbleichen in einer Kopierzeit, die praktisch nötig ist zur richtigen Farbenwiedergabe der Schattenpartien. Farbrasterplatten müssen vor dem Kopieren mit einer Lackschicht überzogen werden, um sie vor der Wärmestrahlung der Lichtquelle zu schützen. Smith empfiehlt für Autochromplatten folgenden Lack:

Amylazetat	100 ccm,
Azeton	50 „
Pyroxylin	6 g,
Benzol	50 ccm.

Omnicoloreplatten sollen mit einer siebenprozentigen Gelatinelösung überzogen werden. Papiere, welche so abgestimmt sind, daß sie beim Kopieren im Sonnenlicht farbenrichtige Bilder liefern, bedürfen beim Kopieren mittels einer künstlichen Lichtquelle eines vor diese geschalteten Korrektionsfilters. Nach dem Kopieren und vor dem Auswässern befestigt man die abgezogene Ausbleichschicht auf ihre neue Unterlage, wobei natürlich, wenn nötig, eine Bildumkehrung vorgenommen werden kann („Phot. Chronik“ 1911, S. 26).

Ueber Ausbleichverfahren und Utocolorpapier berichtet J. H. Smith. Verfasser konnte bei Farbskalenversuchen feststellen, daß ein blauer Farbstoff weitaus schneller ausbleichte unter einem blauen Felde der Farbskala als unter einem orangenen Feld, wie zu erwarten war. Da für das Ausbleichgesetz eine Lichtquelle erforderlich ist, deren Aktinität für das ganze sichtbare Spektrum gleichmäßig ist, so muß ein Ausgleich der Aktinität bewerkstelligt werden, indem die blauen und violetten Strahlen durch ein Gelbfilter gedämpft werden; zum Kopieren im direkten Sonnenlicht ist ein grünlich-gelbes Filter

erforderlich. Eine Fehlerquelle für die Wiedergabe zarter Farben ist die weiße Oberfläche, welche als Schichtträger dient. Die dadurch entstehenden schädlichen Reflexionserscheinungen vermeidet Smith dadurch, daß er die Ausbleichschicht von ihrem Träger abziehbar macht und auf einer schwarzen Unterlage kopiert. Das Fortschreiten des Kopierprozesses kann man kontrollieren, indem man zeitweise ein weißes Blatt hinter die Ausbleichschicht hält. Die unangenehmen Eigenschaften der Farbstoffwanderung werden von Merckens und Smith vorteilhaft ausgenutzt, indem sie entweder drei basische Farbstoffe in Kollodium emulgiert auf Gelatine verwenden, oder drei saure, in Gelatine emulsierte Farbstoffe auf Kollodium. Das neue Smithsche Farbenausbleichpapier — Utocolorpapier — wird aus drei, in Gelatine emulsionierten Farbstoffen hergestellt. Diese Gelatineemulsion wird auf ein Papier gegossen, welches mit einer geeignet präparierten Schicht — wahrscheinlich Kollodium — überzogen ist, und nun wandern die drei Farbstoffe quantitativ in diese Schicht ein. Will man das Utocolorpapier zum Kopieren von Farbrasterplatten verwenden, so muß man die betreffenden Farbrasterplatten erst durch gewisse Lacküberzüge (welche je nach der Natur der Farbrasterplatte verschieden sind) vor der Wärme des Sonnenlichtes oder der Bogenlampe schützen. Die Kopierzeit soll in voller Sonne etwa 20 Minuten betragen. Nach Beendigung des Kopierprozesses bringt man die Kopie in frisches, schwach angesäuertes Wasser (0,15 g Zitronensäure auf 1 Liter Wasser), welches in 20 Minuten den Sensibilisator entfernt („Phot. Journ." 1910, S. 141; nach „Phot. Ind." 1910, S. 954; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 511).

Farbstoffemulsionen für das Ausbleichverfahren. Man verwendet für die Sensibilisierung der Farbstoffe beim Ausbleichverfahren (in Gelatine- und Kollodiumschichten) unter anderem ätherische Oele. Es gibt nun eine ganze Anzahl von ätherischen Oelen, die zwar an sich gut für die Sensibilisation geeignet sind, die aber die unangenehme Eigenschaft besitzen, sich nach dem Gießen der Emulsionen sehr rasch zu verflüchtigen. Nach dem D. R. P. Nr. 223195 (Kl. 57c, Gruppe 18 [29. August 1908], 16. Juni 1910, Dr. J. H. Smith in Paris und Dr. Nancy Stafford in Dürrheim, Verfahren zur Herstellung von dem Ausbleichverfahren dienenden Farbstoffemulsionen) soll dieser Uebelstand dadurch beseitigt werden, daß der Emulsion Stoffe zugesetzt werden, welche die Eigenschaften besitzen, diese Sensibilisatoren zu binden. Für diesen Zweck sollen nach Smith und Nancy durchsichtige, farblose, dickflüssige Oele, Balsame, sowie weichere Harze besonders günstig sein. Feste Fette sind wegen ihrer Undurchsichtigkeit nicht verwendbar,

dagegen sollen die flüssigen Fette, besonders diejenigen, die nur wenig gefärbt sind und ein höheres spezifisches Gewicht besitzen, teilweise gut brauchbar sein. Die Bindungsfähigkeit der Fette für die ätherischen Oele ist vermutlich nicht chemischer, sondern rein mechanischer Natur. Als Bindemittel kommen von flüssigen Fetten in obigem Sinne vorzugsweise in Betracht: Oelsäure, Rizinusöl[1]), Leinöl, Nußöl, Hanföl, Mohnöl, Sesamöl, Cottonöl, Olivenöl, Rüböl, Klauenöl, Knochenöl, Trane, oxydierte Oele usw. Verwendbar sind ferner die Harze, Balsame, Gummiharze, wie vorzugsweise Kolophonium, Kopal, Dammar, Sandarak, Elemi, Mastix, Schellack, Kopaivabalsam, Kanadabalsam usw. Voraussetzung ist natürlich, daß sie genügend farblos sind. Verschiedene der angeführten Stoffe können in großen Mengen der Farbstoffemulsion zugesetzt werden. Ein Vorteil der betreffenden Zusätze besteht auch darin, daß eine bessere Löslichkeit der Farbstoffe in der fertigen Schicht, eine genauere Abstimmbarkeit der Ausbleichgeschwindigkeit der Farbstoffe (durch Verwendung geeigneter Sensibilisatoren) und ein schnelleres Kopieren erreicht wird. Die Emulsionsschicht wird weicher, die Sensibilisatoren können daher besser in Wirkung treten. Das Ausbleichen erfolgt gründlicher als bisher, die Folge davon ist, daß ein „weißerer Grund" erhalten wird. Die Sensibilisatoren lassen sich aus der weicheren Schicht vollkommener entfernen. Die erwähnten „Bindungszusätze" sind teilweise selbst Sensibilisatoren. Dieser Gesichtspunkt muß bei der Herstellung der Emulsion berücksichtigt werden. Auch für den Fall, daß die Sensibilisierung der Emulsion erst nach dem Gießen durch „Baden" ausgeführt wird, soll es vorteilhaft sein, die obigen Zusätze nicht wegzulassen, weil sie eben eine Fixierung der Sensibilisatoren, und deshalb auch eine leichtere Aufnahme derselben in die Emulsionsschicht bewirken. Limmer weist ausdrücklich darauf hin, daß die Fixierung des Sensibilisators, wie sie von Smith und Nancy vorgeschlagen wird, für die spätere Entfernung des Sensibilisators durchaus nicht so einwandfrei erscheint, wie es in der Patentschrift hingestellt wird (Dr. Fr. Limmer, „Phot. Chronik" 1910, S. 400).

Ueber ein Verfahren zur Herstellung von photographischen Mehrfarbenbildern auf ungleichmäßig bleichenden Ausbleichschichten berichtet Jan Szczepanik (D. R. P. Nr. 221069). Soweit das Ausbleichverfahren auf der Dreifarbentheorie basiert, müssen seine photographischen Kopier-

1) Bei Zusatz einer größeren Menge Rizinusöl zu einer Kollodiumemulsion bildet sich bekanntlich das sogen. Lederkollodium. Rizinusöl wurde bisher manchmal verwendet, um die Schicht silberhaltiger Kollodiumemulsionen geschmeidiger zu machen.

materialien unter allen Umständen einen gelben Farbstoff enthalten. Es läßt sich eben ein leuchtendes Gelb auf subtraktivem Wege nicht durch Mischung von Grün und Orange herstellen. Geht man aber von einem gelben Farbstoff aus, so müssen die beiden anderen Farbstoffe Rot und Blau sein. Die Mischung der drei Farbstoffe muß neutrales Grau ergeben. Es ist bekannt, daß es sehr schwierig ist, ein gleich schnelles Ausbleichen der drei Kompositionsfarbstoffe zu erzielen. Bleichen die Farbstoffe aber ungleich rasch aus, so leidet die Farbenrichtigkeit der Kopie. Das D. R. P. Nr. 221069 will den Uebelstand des ungleich schnellen Ausbleichens der einzelnen Farbstoffe dadurch beseitigen, daß der Kopierprozeß unter farbigen Filtern vollzogen wird. Die Farbe dieser Filter muß in einem ganz bestimmten Verhältnis zu den Ausbleichfarbstoffen stehen[1]). Wenn das Verhältnis der Ausbleichgeschwindigkeiten der einzelnen Farbstoffe nicht bekannt ist, so zerlegt man den Kopierprozeß in drei Expositionen; jede dieser Expositionen wird unter einem Farbfilter vollzogen, welches für das rote Teilbild Grün, für das gelbe Violett und für das blaue Orange sein muß. Die Farbstoffe der Filterfarben müssen identisch sein mit den Farbstoffen der Ausbleichschicht bezw. hinsichtlich ihres Absorptionsspektrums gleich sein. Man erhält z. B. das Grünfilter dadurch, daß man den für die Ausbleichschicht verwendeten blauen und gelben Farbstoff mischt und mit Hilfe eines Bindemittels, z. B. Gelatine oder Kollodium usw., auf eine geeignete Unterlage bringt. Man kann das Grünfilter auch herstellen durch Uebereinanderlegen eines blauen und gelben Filters. Handelt sich um das Kopieren auf einer Ausbleichschicht, von der man weiß, daß einer ihrer Kompositionsfarbstoffe, z. B. der rote, im Verhältnis zu den anderen Farben zu langsam kopiert, so gleicht man dadurch aus, daß man unter einem Farbfilter kopiert, welches die zu schnell kopierenden Farbstoffe dämpft. Bei unserem Beispiel bleichen Blau und Gelb zu rasch. In diesem Falle muß unter einem grünen Filter kopiert werden, denn das Grünfilter hält sowohl Blau als auch Gelb zurück, so daß Rot Zeit findet, auszubleichen. Man kann ganz allgemein sagen, daß man als Korrekturfilter immer die Komplementärfarbe desjenigen Farbstoffes wählen muß, welcher langsamer kopiert bezw. ausbleicht als die beiden anderen. Ob das Szczepaniksche Patent irgendeine praktische Bedeutung erreichen wird, erscheint fraglich. Limmer glaubt,

1) Nach „Brit. Journ. of Phot.“ 1906, S. 27, ist ein derartiges Kopieren des farbigen Originals unter farbigen Bildern schon ausgeführt worden, aber damals wurde es verwendet zur Korrektur von im Original vorherrschenden Farben. Im vorliegenden Falle jedoch handelt es sich um eine Korrektur von Fehlern des Kopierpapieres.

daß für ein technisch brauchbares Ausbleichpapier die Abstimmung der Ausbleichgeschwindigkeit der einzelnen Farbstoffe durch entsprechende Zusätze zur Emulsion oder geeignete Auswahl der Farbstoffe erreicht werden muß (Dr. Fr. Limmer, „Phot. Chronik" 1910, S. 322).

F. Limmer publiziert eine umfassende gründliche Arbeit über Farbenanpassung, Lichtechtheit der Farbstoffe, Wirkung von Sensibilisatoren auf lichtunechte Farbstoffe („Phot. Korresp." 1910, S. 596, 597, 598, 602). Der Verfasser fand folgende Regeln: Die Lichtechtheit vermindert sich mit zunehmender Schwere des Farbstoffmoleküls. Die Fähigkeit, mit Anethol (ohne Mitwirkung von Licht) farblose Verbindungen zu bilden, steigt mit der Zahl und Größe der Substituenten. Es gibt Fälle, wo auch im Dunkeln nur infolge einer durch Wärme bewirkten Reaktion zwischen Farbstoff und Anethol farblose Verbindungen gebildet werden. Diese Fähigkeit kommt von den untersuchten Klassen Vertretern der Diamido- und Triamidotriphenylmethanfarbstoffe zu. Welcher Art die entstehenden Verbindungen, die zum Teil die Eigenschaft haben, am Lichte (oder überhaupt an der Luft) den ursprünglichen Farbstoff zurückzubilden, sind, ist noch zu entscheiden. Die mit Halogen substituierten Farbstoffe der Gruppe A (Pyroninfarbstoffe) besitzen die Eigenschaft, bei Zusatz von Anethol im Lichte sehr schnell zu verbleichen. Die Ausbleichgeschwindigkeit, d. i. in diesem Falle die Fähigkeit, bei Belichtung in Gegenwart von Anethol farblose Verbindungen zu bilden, wächst mit der Zahl der Halogensubstituenten. Es gibt Farbstoffe, bei denen eine wesentliche Lichtempfindlichkeit erst auf Zusatz von Anethol eintritt und bei denen klar ersichtlich ist, daß für das Wirksamwerden von Anethol Licht Bedingung ist. Zellulose übt auf einzelne Farbstoffe eine fördernde Wirkung aus. Bei substantiven Farbstoffen wirkt sie verzögernd. Die für das Ausbleichverfahren am geeignetsten gefundenen Farbstoffe werden von Zellulose nicht oder höchstens günstig beeinflußt. Die Farbstoffe, deren Ausbleichgeschwindigkeit durch Anethol wesentlich erhöht wird, gehören wohl bestimmten Gruppen an, aber es gibt nach den bisherigen Beobachtungen keine Gruppe, deren Vertreter ausnahmslos die erwähnte Eigenschaft zeigen. Irgendein gemeinsamer Gesichtspunkt hat sich vorläufig nicht feststellen lassen. Die sensibilisierende Wirkung des Anethols kann rein chemisch sein. Es gibt Fälle (das sind eben die Farbstoffe, welche für das Ausbleichverfahren in Betracht kommen), wo Licht Reaktionsbedingung ist. (Photochemische Reaktion.) Die Grundlagen der Reaktion können rein chemischer Natur sein, bei den wesentlichen Fällen sind sie chemisch-physikalisch.

Ueber den Einfluß von Thiosinamin und Thiokarbamid auf das Verhalten verschiedener Teerfarbstoffe im Lichte siehe E. Valenta auf S. 104 dieses Jahrbuches.

Ueber die Beschleunigung des Ausbleichens von Farbstoffen durch aromatische Verbindungen berichtet G. Kümmell: Bekanntlich wird die Lichtempfindlichkeit mancher lichtunechter Farbstoffe durch den Zusatz von Substanzen, wie Terpentinöl, ätherischen Oelen u. a., mehr oder minder stark erhöht; namentlich hat sich Anethol in dieser Hinsicht als außerordentlich wirksam erwiesen. Wie indessen diese Erscheinung mit der Konstitution des Sensibilisators zusammenhängt und worauf dessen Wirksamkeit beruht, ist bis jetzt noch nicht genauer untersucht worden. Kümmell lieferte hierzu einen Beitrag. Die zur Untersuchung benutzten Farbstoffe wurden in Kollodium oder Gelatine (für Wasserstoffsuperoxyd als Sensibilisator) gelöst und auf Papier übertragen. Zur Vergleichung der Lichtempfindlichkeit der Farbstoffschichten diente Chromatpapier in Vogels Skalenphotometer. Als Farbstoffe werden Erythrosin, Methylenblau und Zyanin, also Substanzen, die in jeder Beziehung voneinander sehr verschieden sind, benutzt. Als Sensibilisatoren dienen Anethol, Eugenol, Iso-Eugenol, Safrol, Iso-Safrol, ferner Anol (Propenylphenol) und schließlich Vinylanisol. Anethol macht die Farbstoffe Methylenblau und Erythrosin vier- bezw. siebenmal so empfindlich, wie im reinen Zustand, während es auf Zyanin keinen Einfluß auszuüben scheint. Eugenol sensibilisiert viel weniger, dagegen scheinen sich Methylenblau und Erythrosin gegen Eugenol und Iso-Eugenol ziemlich verschieden zu verhalten, möglicherweise auf Grund der anderen Konstitution des ungesättigten Restes, der beim ersteren das Allyl, beim zweiten das Propenyl ist. Auf Zyanin wirken beide nur sehr wenig. Safrol und Iso-Safrol wirken merkwürdigerweise nicht fördernd, sondern abschwächend, alle drei Farbstoffe sind durch sie lichtechter geworden. Bei den Eugenolen und den Safrolen zeigte sich außerdem noch die Erscheinung, daß die Stellen, an denen der Farbstoff ausblich, eine bräunliche Färbung annahmen. Offenbar werden die Substanzen selbst durch das Licht zersetzt. Eine Betrachtung der Konstitution dieser fünf Sensibilisatoren läßt erkennen, daß der befördernde Einfluß mit zunehmendem Molekulargewicht in dieser Reihe abnimmt. Es schien Kümmell deshalb der Mühe wert, zu untersuchen, ob eine dem Anethol verwandte Substanz von kleinerem Molekulargewicht vielleicht noch stärker wirksam ist als dieses. Zu dieser Gruppe gehört noch das Anol, bei dem der Methoxylrest des Anethols durch Hydroxyl

ersetzt ist. Kümmell verdankt diese Substanz, die sehr schwierig darzustellen und im Handel nicht zu haben ist, seinem Kollegen Störmer, der bereitwilligst eine kleine Menge davon herstellte. In der Tat erwies sich das Anol noch als ein stärkerer Beschleuniger wie das Anethol, indem es nicht nur die Lichtempfindlichkeit des Methylenblaus und Erythrosins erhöht, sondern namentlich außerordentlich stark auf das Zyanin wirkt. Dessen Empfindlichkeit wurde auf das Achtfache gesteigert und das Präparat konnte deshalb nur bei schwacher, künstlicher Beleuchtung hergestellt werden! Weiterhin kam hier das niedrigere Homologe des Anethols, das Vinylanisol, in Betracht, das sich ebenfalls als wirksamer wie das Anethol erwies. Für reine Farbstoffe ebenso wie in Kollodium oder Gelatine eingetragene, kann wohl ein Zweifel kaum bestehen, daß das Licht als Oxydationsbeschleuniger wirkt. Kümmell fand, daß auch beim Zusatz eines Sensibilisators das Ausbleichen ein Oxydationsvorgang ist („Zeitschr. f. wiss. Phot." 1910, S. 54).

Fritz Kropf gibt in „Phot. Rundschau" 1911, S. 58, eine neue Farbenmethode an. Er versuchte die Silbersalze von Farbstoffen, welche eine Sulfo- oder Karboxylsäuregruppe enthalten, zu verwenden. Da jedoch viele Farbstoffe unlösliche Silbersalze überhaupt nicht bildeten, oder, wenn solche entstanden, diese durch die Gelatinelösung wieder gelöst wurden, benutzte Kropf die Adsorptionsfähigkeit von Silbersalzen und nahm die Herstellung des organischen Silbersalzes in Gegenwart von Bromkali oder Rhodankali vor. Rhodansilber zeigt ein besonders starkes Adsorptionsvermögen. Der Farbstoff wird vollkommen niedergeschlagen und beim Auswaschen der erstarrten und zerkleinerten Emulsion bleibt das Waschwasser farblos. Bei Anwendung von Guineagrün zeigte nach mehrstündigem Belichten unter einem Diapositiv im zerstreuten Tageslichte die mit Bromkali hergestellte Emulsion nur ein schwaches Bild, die mit Rhodankali dagegen ein kräftiges schwarzes Bild auf grünem Grund. Beide Bilder ließen sich durch Entwickeln mit Metholhydrochinon bedeutend verstärken. Der Entwickler färbte sich nicht grün, wahrscheinlich infolge Bildung einer farblosen Sulfitverbindung des Farbstoffs. Nach Entfernung des Silberbildes durch Farmerschen Abschwächer oder Ammonpersulfat wird ein grünes positives Bild erhalten („Chem.-Ztg." 1911, Repert., S. 196).

Optik und Photochemie.

Das Lexikon für Photographie von Emmerich in München wird in der Fachliteratur zumeist ungünstig beurteilt, weil es nicht nur Ungenauigkeiten, sondern auch falsche Angaben enthält (siehe Luther in „Phot. Rundschau" 1910, S. 231; „Phot. Korresp." 1910; „Phot. Chronik"; „Phot. Ind."; „Brit. Journ. of Phot.").

Ein sehr gutes Hilfsbuch für das Studium sowie für Konstruktion optischer Instrumente ist Gleichen, Theorie der modernen optischen Instrumente (Stuttgart, F. Enke, 1911).

Chromoskop, Ein physikalischer Apparat zur Feststellung gewisser Farbennuancen. Auf Betreiben des Professor Riemerschmidt in München geht man daran, eine eigene Farbenskala aufzustellen, welche für Maler, Koloristen, Physiker, Photochemiker von Wichtigkeit ist. Leo Arons benutzt die Farben des polarisierten Lichtes zur Herstellung von bestimmten Normalfarben, welche Idee schon Brücke in seinem Werke: Die Physiologie der Farben, Leipzig 1887, S. 44, angab. Arons verwendet senkrecht zur Achse geschnittene Quarzplatten, welche im polarisierten Licht sehr schöne Mischfarben geben. Eine Quarzplatte liefert beim Drehen des Nicolschen Analysators alle möglichen Farbennuancen, welche durch bestimmte Zahlen leicht festzulegen sind — nämlich durch die Dicke der Quarzplatte in Millimetern und den Winkel zwischen den Schwingungsrichtungen der beiden Nicols in Graden. Wird dieses Maß allgemein eingeführt, so läßt sich eine Farbennuance nach Angabe der zwei Ziffern überall und jederzeit wiederfinden, ohne daß weitere Angaben nötig werden als die ein für allemal festgelegte Bestimmung, daß das benutzte Licht diffuses weißes Tageslicht ist; Arons bediente sich bei seinen Versuchen des Lichtes, das von einer mineralogischen Strichplatte bei Tagesbeleuchtung ausgeht („Ann. d. Phys." 4, Bd. 33, 1910, S. 799).

Ein ausführliches Referat über das Licht als Energiequelle gibt Kurt Gebhard in „Chem.-Ztg." 1911, S. 273 und 290).

Ueber Lichtsinn und Farbensinn in der Tierreihe berichtet ausführlich C. Hess in der „Umschau" 1910, Nr. 48 und 49.

Ueber die Strahlen der Nordlichter erschien in den Sitzungsberichten der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Jahrg. 1910, eine Abhandlung von P. Lenard.

Ueber Aether und Materie hielt P. Lenard in der Heidelberger Akademie der Wissenschaften einen Vortrag.

Otto Reinkober stellte Versuche über Absorption und Reflexion ultraroter Strahlen durch Quarz, Turmalin und Diamant an. Die Versuche erstreckten sich über das Gebiet von 1 bis 18 μ. Zur Messung der absorbierten und reflektierten Strahlung diente ein Thermoelement Eisenkonstantan, das sich im Vakuum befand, wodurch die Empfindlichkeit auf das Fünffache vermehrt wurde. Ein auf diese Weise hergestelltes Thermoelement besitzt die halbe Empfindlichkeit wie das Vakuumbolometer, ist aber viel einfacher zu handhaben. Als Strahlenquelle diente eine Nernstsche Lampe, deren ultrarote Wellen mittels eines Spiegelspektrometers und mittels Fluoritprismen auf die zu untersuchende Substanz geworfen wurden. Reflexion und Absorption wurden an kristalliertem und amorphem Quarz, an Turmalin und Diamant vorgenommen und die erhaltenen Spektren graphisch dargestellt. Hervorzuheben ist, daß die Reflexion des Diamants im ganzen untersuchten Gebiet konstant ist, was mit den Dispersionsmessungen von Martens („Ann. d. Phys.", Bd. 8, S. 458) übereinstimmt. Demgemäß läßt sich der Wert der Dielektrizitätskonstante zu 5,67 berechnen. Die Absorption des Diamants besitzt bei 5 μ ein stark ausgeprägtes Maximum. Die von Einstein aus der spezifischen Wärme bei 11 μ berechnete Eigenschwingung läßt sich optisch nicht feststellen; daher kann sie nicht von geladenen Jonen, sondern nur von ungeladenen Atomen herrühren („Ann. d. Phys.", Bd. 34, S. 343; „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 784).

Einiges über die neutralen Punkte der Atmosphäre teilt Chr. Jensen auf S. 63 dieses Jahrbuches mit.

Ueber das Verhältnis des Durchmessers eines photographischen Bildpunktes zur Belichtungszeit. Bekanntlich vergrößert sich der Durchmesser der Photographien von Fixsternen mit verlängerter Exposition, und die Astronomen gründen darauf ein System der Sternphotometrie. Nach der Greenwich-Formel: $m = a - n \sqrt{D}$; hierbei ist $\sqrt{D} = a + \log J$, wo J die Lichtintensität ist. Kenneth Mees prüfte dieses durch Photographie einer schmalen Spalte mit Nernst-Lampe, und fand die einfachere Beziehung, daß der Bilddurchmesser proportional dem Logarithmus der Belichtungszeit ist. Die für astrophotometrische Zwecke benutzte Gleichung ist nicht allein auf der Eigenschaft photographischer Platten begründet, sondern es spielt auch die optische Bilderzeugung in Teleskopen eine Rolle („Astrophysic. Journ." 1911, Bd. 33, S. 83).

Ueber die naturgetreue Abbildung in der Photographie berichtet K. Martin auf S. 18 dieses Jahrbuches.

Eine neue strahlende Emission seitens des Funkens beschreibt R. W. Wood in „Phys. Zeitschr." 1910, S. 823.

Ueber die diagnostische Verwendung des monochromen und Quecksilberlichtes in der Medizin siehe L. Freund in „Wiener klin. Wochenschr.“ 1910, Nr. 49.

Eine automatische Rapidquecksilberpumpe für höchstes Vakuum, welche von F. Hugershoff in Leipzig, Karolinenstraße 13, hergestellt werden, beschreibt Dr. A. Beutell in Breslau in „Chem.-Ztg.“ 1910, S. 1342.

Alfred Benrath berichtet über reine und kombinierte photochemische Reaktionen. „Reine Lichtreaktionen“ sind solche, welche im Dunkeln unter sonst gleichen Bedingungen nicht verlaufen. „Katalytische Lichtreaktionen“ gehen auch im Dunkeln vor sich, werden durch Licht aber beschleunigt. Ob es sich dabei um echte Katalyse mit konstantem Gleichgewicht handelt, ist noch nicht sicher festgestellt. Geht eine katalytische Reaktion unter dem Einfluß der Reaktionsproduktionen in eine reine über, so hat man eine „kombinierte Lichtreaktion“ vor sich. Die Reaktion von Eisenchlorid durch hydroxylhaltige organische Substanzen ist eine reine Lichtreaktion, die proportional der aufgenommenen Lichtmenge verläuft. Als reduzierende Substanzen wurden Oxykarbonsäuren, wie Oxalsäure, Weinsäure, Mandelsäure, Milchsäure, Apfelsäure, Zitronensäure, verwandt. In Quarzgefäßen nimmt die Geschwindigkeit der Reaktion mit Verringerung der Konzentration des $FeCl_3$ ab, während sie in Glasgefäßen konstant bleibt. Es hängt damit zusammen, daß das Glas reichlich 50 Prozent der wirksamen Strahlen absorbiert. Die Umsetzungszeiten für die Lösungen von Apfelsäure, Zitronensäure, Milchsäure, Weinsäure, Mandelsäure verhalten sich zueinander wie 1 : 1,68, : 1,81 : 2,47 : 3,57. In schwach ionisierenden Lösungsmitteln, z. B. Azeton, verläuft die Reduktion des Eisenchlorids durch Oxysäuren bedeutend langsamer als in Wasser. Die Annahme Roloffs („Zeitschr. f. phys. Chemie“, Nr. 13, S. 327), daß es sich bei solchen Reduktionen um Jonenwirkungen handelt, gewinnt dadurch an Wahrscheinlichkeit.

Die Oxydationswirkung von Brom auf Oxalsäure und Weinsäure ist als kombinierte Lichtreaktion aufzufassen, indem die Umwandlung von Br_2 in 2 Br' als katalytische, die von Br_3 in 3 Br als reine Lichtreaktion verläuft („Chem. Zentralbl.“ 1910, Bd. 2, S. 853).

Ueber die chemischen Wirkungen der ultravioletten Strahlen auf gasförmige Körper berichteten Daniel Berthelot und Henry Gaudechon. Dieselben beschreiben Polymerisationserscheinungen, die sich bei der Bestrahlung von Gasen mit ultravioletten Strahlen (Quarzquecksilberlampe, 110 Volt) vollziehen. Die Gase waren sorgfältig getrocknet und

in Quarzröhren bei einem Druck von etwa 75 cm eingeschlossen. — Azetylen. Bestrahlungsdauer: je 1 Stunde in 2, 5 und 8 cm Abstand. Volumenabnahme 16 Prozent. Es scheidet sich an den Wänden der Röhre eine feste, fahlbraune Schicht ab. Das Polymerisationsprodukt hat den Geruch der bei der Einwirkung stiller elektrischer Entladungen auf $C_2 H_2$ entstehenden Substanzen. Flüssiges Benzol ist nicht anwesend. Der Gasrückstand ist vollständig absorbierbar durch ammoniakalisches Kupferchlorür; eine Zersetzung hat also bei der Polymerisation nicht stattgefunden Verminderung des Gasdruckes und Gasgewichtes eines indifferenten Gases begünstigen die Erscheinung. — Azetylen und Wasserstoff. Expositionsdauer wie oben. Das Volumen des Wasserstoffs zeigt keine wesentliche Aenderung, dagegen hat das Volumen des $C_2 H_2$ um 33 Prozent abgenommen. An den Wänden der Röhre findet sich derselbe braune Niederschlag. — Azetylen und Stickstoff. Bestrahlungsdauer 4½ Stunden, Abstand 5 cm. Der Stickstoff ist unverändert. Zyanwasserstoff wird nicht gebildet. Das Volumen des $C_2 H_2$ zeigt eine Abnahme von 25 Prozent. Niederschlag wie oben. — Aethylen. Zweistündige Bestrahlung mit einer *Hg*-Lampe von 220 Volt in 4 cm Abstand. 11 Prozent Volumenabnahme. Der Gasrückstand ist reines Aethylen. Es bildet sich ein flüssig-wachsartiges Polymeres, das nach ranzigem Fett riecht und etwas oberhalb 100 Grad siedet. — Aethylen und Azetylen. Es bilden sich die oben erwähnten Polymerisationsprodukte. Die Volumenabnahme beträgt 26 Prozent. — Zyan. Dauer der Bestrahlung etwa wie beim Azetylen. Volumenabnahme 18,5 Prozent. Nach wenigen Sekunden scheidet sich ein fester, kastanienbrauner Niederschlag von Parazyan aus. Der Gasrückstand ist reines Zyan, ohne Stickstoff. Die ausgeschiedene Substanz löst sich in Kali vollständig, enthält also keinen freien Kohlenstoff. — Zyan und Azetylen. Das Gemisch wurde 1 Stunde in 3 cm, 2 Stunden in 8 cm Abstand bestrahlt. Es bildet sich ein gelbbrauner Niederschlag, ein Gemisch von Parazyan und polymerisiertem $C_2 H_2$, von der Zusammensetzung $C_2 H_2 + 2\,C_2 N_2$. Beim Erhitzen des Niederschlages entwickelt sich reines Zyan. — Versuche mit Sauerstoff bestätigten die Bildung geringer Mengen von Ozon („Compt. rend." Nr. 150, S. 1169 bis 1172; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 2, S. 195).

Daniel Berthelot und Henri Gaudechon untersuchten ferner die Oxydationswirkungen der ultravioletten Strahlen auf die gasförmigen Körper (Peroxydation der Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs und Schwefels). Auf trockene und feuchte Luft, sowie auf ein Gemisch von N und O reagiert ultraviolettes Licht (*Hg*-Lampe von 110 Volt in 2 bis

8 cm Entfernung) nicht. Stickoxydul, N_2O, wird durch die ultravioletten Lichtstrahlen in N und O zerlegt, welch letzterer mit dem noch unzersetzten N_2O unter Bildung von höheren Stickoxyden reagiert, die ihrerseits auf das Hg unter Bildung von Nitrit und Nitrat einwirken. Das gleiche ist der Fall in noch stärkerem Maße beim Stickoxyd und bei einem Gemisch von N_2O und O. — Schwefeldioxyd wird durch die ultravioletten Lichtstrahlen selbst in Gegenwart von O in S und O zerlegt, welch letzterer das unzersetzte SO_2 weiter zu SO_3 oxydiert, wobei Quecksilbersulfat gebildet wird („Compt. rend." Nr. 150, S. 1517 bis 1520; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 2, S. 365).

Daniel Berthelot und Henri Gaudechon stellten auch Untersuchungen über die photochemische Wirkung ultravioletter Strahlen an. Bekanntlich besitzen ultraviolette Strahlen starkes Oxydationsvermögen; z. B. wird Zyan bei Gegenwart von Sauerstoff photochemisch, in der Kälte zu Kohlensäure oxydiert ($C_2N_2 + 2\,O_2 = 2\,CO_2 + N_2$). Bei Einwirkung von ultravioletten Strahlen auf Ammoniak entsteht naszierender Wasserstoff, der bei Gegenwart von Sauerstoff zu Wasser oxydiert. Dies ist bemerkenswert, weil freier Wasserstoff und Sauerstoff sich im Licht nicht vereinigen. Azetylen + Sauerstoff bilden im ultravioletten Licht Kohlensäure und Kohlenoxyd, und einen flüssigen Rückstand, dessen Zusammensetzung der Ameisensäure gleichkommt; bei geringerer Belichtung entsteht Ameisensäure. Ebenso bildet Aethylen und Sauerstoff im Ultraviolett synthetisch Ameisensäure („Chem.-Ztg." 1910, S. 661; „Compt. rend.", 25. Mai 1910).

Ferner untersuchten D. Berthelot und H. Gaudechon die Nitrifikation mittels ultravioletter Strahlen. Wie früher gezeigt wurde, ist mit Hilfe der ultravioletten Strahlen eine direkte Verbrennung von Stickstoff und Sauerstoff in merklicher Menge, selbst in Gegenwart von Wasser oder alkalischen Lösungen, nicht durchführbar. Dagegen fanden die Verfasser jetzt, daß sich mit Hilfe dieser Strahlen eine Nitrifikation bei gewöhnlicher Temperatur, aber nur bis zur Nritritform, ermöglichen läßt. In praktischer Hinsicht dürfte dies Verfahren wahrscheinlich in Zukunft mit den technischen Verfahren der Stickstoffoxydation bei hohen Temperaturen, wie man sie jetzt handhabt, in Wettbewerb treten. Zu ihren Versuchen benutzten die Verfasser äußerst reine, stickstofffreie Körper. Die Belichtungszeit schwankte zwischen 3 bis 9 Stunden bei einem Abstand von 3 bis 6 cm von einer 110 Volt-Lampe. Die Temperatur der Lösungen überstieg in keinem Falle 35 bis 50 Grad C. Die Nitrifikation von Ammoniaklösung durch reinen Sauerstoff erfolgt durch Bestrahlen von 50 ccm vierprozentiger Ammoniaklösung

in Gegenwart von 15 ccm Sauerstoff. Die Lösung zeigte nach Beendigung der Bestrahlung Nitritreaktion, aber Abwesenheit von Nitraten. Die Oxydation war also nur bis zur Nitritbildung vorgeschritten. Ebenso konnte bei Verwendung von Luftsauerstoff Nitritbildung, aber keine Nitratbildung festgestellt werden. Zu dem gleichen Ergebnis gelangten die Verfasser bei der Bestrahlung wässeriger Ammoniaksalzlösungen (Ammoniumbikarbonat, -sulfat usw.) in Gegenwart von Luft. Auch Lösungen organischer Stickstoffverbindungen, z. B. zehnprozentige, wässerige Harnstofflösung, führten zur Bildung von Nitrat. Die Ueberführung des organischen Stickstoffs in Ammoniak ist also das erste Stadium der Nitrifikation des Harnstoffes sowohl mittels ultravioletter Strahlen, wie durch Fermente, woraus sich die enge Analogie beider Prozesse ergibt. In gleicher Weise verhielten sich Methylamin, Aethylamin, Guanidin, Azetamid u. a. Nitratverbindungen werden durch die Bestrahlung in die Nitritform übergeführt; so bildete sich aus NH_4NO_3 unter Entwicklung von Sauerstoff und Stickstoff NH_4NO_2. Auch Denitrifaktionsreaktionen wurden beobachtet. So wurde eine konzentrierte, fast gesättigte Ammoniumnitritlösung durch ultraviolette Strahlen zersetzt, unter reichlicher Entwicklung von reinem Stickstoff („Chem.-Ztg." 1911, S. 260 und 301 u. 302; „Compt. rend.", Sitzung vom 27. Februar 1911).

D. Berthelot und H. Gaudechon berichteten in „Compt. rend.", Bd. 152, S. 376, über die vergleichende Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf die organischen Verbindungen mit linearer und zyklischer Struktur. Untersuchung der Mineralsalze in wässeriger Lösung. Die rein aromatischen Verbindungen, wie Kohlenwasserstoffe, Phenole, Alkohole, Aldehyde, Säuren, entwickeln unter dem Einfluß der ultravioletten Strahlen weder Gas, noch erleiden sie eine sichtbare Umwandlung, abgesehen von gewissen Fällen von Polymerisation oder Isomerisation bei den Kohlenwasserstoffen. Ein Zusatz von Uransalzen ist hier ohne Wirkung. Andere Ringe, wie Pyrrol, Furfurol, Pyridin, sind ebenfalls den ultravioletten Strahlen gegenüber beständig. Das gleiche ist der Fall bei komplizierteren; diese Ringe enthalten Verbindungen, wie Nikotin, Kokain, Kaffein, Kampholensäure usw. — Anders verhalten sich dagegen die Additionsverbindungen derartiger Ringe, in denen die Doppelbindungen des Kernes verschwunden sind. So wird Piperidin durch die ultravioletten Strahlen unter Entwicklung von reinem Wasserstoff zersetzt. Ebenso werden die linearen Seitenketten der zyklischen Verbindungen von den ultravioletten Strahlen angegriffen, wenn auch in schwächerem Maße als die rein aliphatischen Verbindungen. So entwickelt Zimtsäure

unter dem Einfluß der genannten Strahlen in geringer Menge CO_2, auch Phenylhydrazin entwickelt unter diesen Bedingungen Gas. — Wässerige Lösungen von anorganischen Salzen. Bei der Zersetzung des Wassers durch die ultravioletten Strahlen bildet sich auch etwas Wasserstoffsuperoxyd, und zwar bei saurer Reaktion mehr als bei neutraler oder alkalischer Reaktion. In den beiden letzteren Fällen ist die Bildung von Wasserstoffsuperoxyd kaum noch nachweisbar. — Wässerige Lösungen von Goldchlorid, Silbernitrat, Urannitrat, Kupfer, Nickel, Kobalt, Chromsulfat usw. bleiben bei der Einwirkung ultravioletter Strahlen unverändert. Enthalten die Lösungen des Nickel- und Kobaltsulfates Spuren von Eisen, so scheiden sich diese ab. Lösungen von $FeSO_4$ werden sofort unter Abscheidung rostfarbener Flocken, in denen Eisen und Schwefelsäure nachweisbar ist, zersetzt. In Gegenwart einer Mineralsäure, wie Salpeter- oder Salzsäure, oder einer organischen Säure, wie Oxal- oder Brenzweinsäure, unterbleibt die Zersetzung. Lösungen von reinem Ferrisulfat werden nicht gefällt, wohl aber, wenn sie Nickel- oder Kobaltsulfat enthalten („Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 978).

Ueber die Photolyse komplexer Säuren durch ultraviolette Strahlen und über die Wirkung der Uraniumsalze als Leuchtkatalysatoren berichteten D. Berthelot und H. Gaudechon in der Sitzung der Académie des sciences in Paris am 30. Januar 1911.

Henry Bierry, Victor Henri und Albert Ranc untersuchten die Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf gewisse Kohlenhydrate. Die Verfasser haben vier- bis zehnprozentige wässerige Lösungen von d-Fruktose in Quarzgefäßen von 30 ccm Rauminhalt im Vakuum der Einwirkung ultravioletter Strahlen in 5 bis 10 cm Entfernung ausgesetzt. Hierbei wurde die Bildung von CO, CO_2 und Formaldehyd festgestellt. Bei 60 bis 70 Grad entstanden die gleichen Produkte wie bei 10 bis 20 Grad, nur verlief die Reaktion im ersteren Falle rascher als im letzteren. In Gegenwart von Luft war die Gasentwicklung eine wesentlich geringere als im Vakuum, nichtsdestoweniger ließ sich auch hier die Gegenwart von Formaldehyd nachweisen. — Glukose, Arabinose und Galaktose lieferten unter den gleichen Versuchsbedingungen nur sehr wenig Gas, welches nur Spuren von CO enthielt. — Glyzerin und Mannit reduzierten nach der Einwirkung der ultravioletten Strahlen Fehlingsche Lösung („Compt. rend." Nr. 151, S. 316 bis 318; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 2, S. 1038).

Alois F. Kovarik untersuchte die Wirkung von Druck- und Temperaturänderungen bei Gasen auf die Be-

wegung der vom ultravioletten Licht erzeugten Jonen. Die durch die ultraviolette Bestrahlung von Metallplatten erzeugten negativen Jonen bestehen bekanntlich bei Atmosphärendrucken aus Molekelaggregaten, während sie bei stark vermindertem Druck große Beweglichkeit besitzen. Der Verfasser unternimmt es, experimentell zu prüfen, ob bei kontinuierlicher Druckverminderung eine allmähliche Abnahme der Jonengröße eintritt, und untersucht ferner den Einfluß der Temperatur. Zu den Versuchen dienten feuchte und trockene Luft und Kohlendioxyd; die Methode ist die von Rutherford angegebene Wechselfeldmethode. Die Ergebnisse werden folgendermaßen zusammengefaßt: Die Beweglichkeit der Jonen ist bei Atmosphärendruck in trockener Luft größer als in feuchter und in Luft größer als in Kohlendioxyd, sie ist unabhängig von der Natur des bestrahlten Metalles. Bis zu einem Druck von 200 mm abwärts bleibt das Produkt von Beweglichkeit und Druck konstant, unterhalb 200 mm wächst es mit abnehmendem Drucke, und zwar bei kleinen Drucken sehr stark. Mit steigender Temperatur (84,5 bis 698 Grad absol.) nimmt die Beweglichkeit mit steigender Temperatur zu, und zwar bei höheren Temperaturen umgekehrt proportional der Gasdichte. Bei der Temperatur der flüssigen Luft ist die Beweglichkeit jedoch viel geringer als der Gasdichte entspricht, so daß hier die Annahme größerer Molekularaggregate gerechtfertigt erscheint („Jon" Nr. 2, S. 289 bis 314; „Chem. Zentralbl." 1910. Bd. 2, S. 1858).

Ueber Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf gewisse in der Pharmazie gebräuchliche Lösungen berichtet A. Lesure. Verfasser hat die Wirkung einer Cooper-Hewittlampe von 3 Ampere und 110 Volt auf 24 verschiedene Lösungen studiert, um dabei Aufschluß über folgende Fragen zu erhalten: Jn welchem Grade durchdringen die ultravioletten Strahlen diese Flüssigkeit? Ruft der Durchgang der Strahlen bei kurzer (1 bis 5 Minuten) oder längerer (15 bis 30 Minuten) Belichtung eine Veränderung der in der Lösung befindlichen Stoffe hervor? Die Resultate waren folgende. Durch die meisten Lösungen gingen die ultravioletten Strahlen hindurch, wie durch reines Wasser, mangelhaft dagegen durch Lösungen von Atoxyl, Kaffein (schwach gefärbt), Eserinsalizylat, Apomorphinhydrochlorid, Gentiopikrin und Olivenöl. Bei den Lösungen von HgJ_2, Chinindichlorhydrat und -Disulfat, sowie von methylarsinsaurem Fe war die Durchdringlichkeit für die ultravioletten Strahlen nahezu gleich Null. Bei weniger als 5 Minuten langer Belichtung trat eine Veränderung (Färbung) ein bei $AgNO_3$, Eserinsalizylat, Apomorphinhydrochlorid und Atoxyl, bei 15 bis 30 Minuten langer Belichtung bei Morphinhydrochlorid, Arbutin

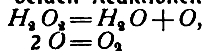
und Guajacolkakodylat. Lösungen von Kokainhydrochlorid, Quecksilberbenzoat, $HgCl_2$, Natriumkakodylat, Kalziumglyzerophosphat, Chinindichlorhydrat, Pilokarpinchlorhydrat, Aukubin und Gentiopikrin, sowie künstliche Sera wurden durch 30 Minuten lange Einwirkungen der ultravioletten Strahlen nicht verändert. Olivenöl wurde innerhalb dieser Zeit entfärbt, ohne sich aber merklich zu verändern („Journ. Pharm. et Chim.", Heft 1, S. 569 bis 575; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 2, S. 623).

Die Ionisationsfähigkeit der ultravioletten Strahlen (in Luft) setzt zwischen λ 1230 und λ 1450 ein und nimmt sehr rasch mit abnehmender Wellenlänge zu (A. Ll. Hughes in „Ueber die Beweglichkeiten von Jonen, die in Luft von ultraviolettem Licht produziert werden"; „Proc. Cambridge Philos. Soc." 1910, Bd. 15, S. 483; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 2, S. 1697).

Plastischer Schwefel und glasiges Selen geht im ultravioletten Quarzquecksilberlampenlicht in kristallinische Form über (J. Pougnet, „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 458).

Kaliummanganat wird im ultravioletten Licht partiell zu Permanganat oxydiert, Kaliumpermanganat etwas reduziert (Pougnet, „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 458).

Tian, Ueber die Natur der Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds durch das Licht. Die Geschwindigkeit der Zersetzung ist für 0,05 bis 1 g Wasserstoffsuperoxyd pro Liter im Lichte einer Quecksilberquarzlampe konstant; für derartige Verdünnung ist die Reaktion demnach monomolekular. Bei konzentrierteren Lösungen nimmt die Zersetzungsgeschwindigkeit scheinbar ab. Die Erscheinung erklärt sich dadurch, daß so konzentrierte Lösungen auch in dünner Schicht viel Ultraviolett absorbieren. Die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds ist somit durch die Summe der beiden Reaktionen



$$H_2O_2 = H_2O + O,$$
$$2\,O = O_2$$

ausgedrückt („Chem. Zentralbl." 1911, S. 286; „Chem.-Ztg." 1910, S. 1384).

Ueber die Verwendung von Bromwasser als photographisches Reagens siehe den Artikel von Jaroslav Milbauer auf S. 5 dieses Jahrbuches.

Die Veränderungen in belichteten Chromatschichten auf elektrischem Wege zu messen, ist Hans Mayer gelungen, worüber er in den „Kolloidchemischen Beiheften", Bd. 1, Heft 1 und 2, berichtet. Die Gelatine gehört in die Gruppe der sogen. Emulsionskolloide und zeigt als Hydrosol ein recht stabiles Verhalten und Unempfindlichkeit gegen Elektrolytzusatz. Zu seiner Untersuchung goß Meyer Platten mit weicher Emulsionsgelatine (96 g Wasser, 4 g Gelatine und 0,5 g Kaliumbichromat),

schloß sie nach dem Trocknen luftdicht ab, legte an zwei Enden der Platte Stanniolelektroden an und maß den galvanischen Widerstand der Schicht im unbelichteten und im in verschiedenem Maße belichteten Zustande. Als Hauptresultate dieser Messungen ergaben sich folgende Feststellungen, die sich zum Teile mit den bisher bereits bekannten Erfahrungen decken: 1. Die Leistungsfähigkeit der Chromatgelatine wird bei Belichtung geringer, sie ist ferner von der Feuchtigkeit abhängig, und endlich von der Temperatur, und steigt mit dieser. 2. Die Lichtempfindlichkeit der Chromatgelatine nimmt mit dem Alter der Platte ab, anfangs rasch, später langsamer. 3. Die durch Belichtung bewirkten Veränderungen der Leitfähigkeit setzen sich auch beim darauffolgenden Verdunkeln eine gewisse Zeit fort („Phot. Ind.“ 1909, S. 1562),

Photochemische Vorgänge in Gasen. Alfred Coehn macht aufmerksam, daß bereits Helmholtz im Jahre 1847 in seiner Abhandlung „Ueber Erhaltung der Kraft“ zweierlei Arten von chemischer Lichtwirkung unterschied: diejenige, bei welcher das Licht nur den Anstoß zur Tätigkeit der chemischen Verwandtschaft gibt, ähnlich den katalytisch wirkenden Körpern, und zweitens diejenige, wo es den chemischen Verwandtschaften entgegenwirkt. Coehn untersuchte die Beziehungen photochemischer und elektrochemischer Vorgänge vom Standpunkt der Elektronentheorie. Er bespricht die alten klassischen Abhandlungen von Bunsen und Roscoe über Chlorknallgas usw., die Reaktionsgeschwindigkeit photochemischer Vorgänge in Gasen, unimolekulare, bimolekulare usw. Reaktion, die Arbeiten von Bodendstein über Jodwasserstoff, Luther, Weigert usw.; die Sensibilisierung von Gasen; photochemische Gleichgewichte in Gasen (Ozon usw.); Zersetzung von Stickoxyden, Schwefeltrioxyd usw. (Jahrbuch für Radioaktivität und Elektronik 1910, S. 577).

D. L. Chapman und F. H. Gee berichteten in der Londoner „Chemical Society“ am 2. März 1911 über die gegenseitige Einwirkung von Chlor und Kohlenoxyd; die photochemische Einwirkung dieser Substanzen aufeinander wird in gleicher Weise von denselben Substanzen beeinflußt, wie die Reaktion von Chlor- und Wasserstoff. Bei höherer Temperatur, z. B. 350 Grad C, vereinigen sich die Gase langsam, wobei das Licht keinen oder so gut wie keinen Einfluß ausübt. Auch Nitrosylchlorid und Sauerstoff sind auf die Vereinigung der Gase durch Verbrennung ohne Einfluß („Chem.-Ztg.“ 1911, S. 349).

Karl Rosenthal in Schöneberg bei Berlin erhielt in Kl. 22f das D. R. P. Nr. 229642 vom 4. Oktober 1906 auf ein Verfahren zur Herstellung lichtechten Lithopons, da-

durch gekennzeichnet, daß den Ausgangsstoffen vor oder während ihrer Verarbeitung oder dem fertigen Lithopon selbst phosphor- oder kieselsaure Erdalkalien, oder ein Gemisch beider aus alkalisch wirkenden Salzen der Alkalien gleichzeitig oder nacheinander beigemischt werden („Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 278).

Ueber die Oxydation des Bleioxyds unter dem Einfluß von Licht und Luft berichtet G. Kaßner („Arch. d. Pharm." 1911, Bd. 249, S. 22). Kaßner hat seinen früheren Versuch („Arch. d. Pharm.", Nr. 241, S. 696; 1904. S. 251) in der Weise wiederholt, daß er 0,1 g reines, gut getrocknetes Bleioxyd zusammen mit P_2O_5 in einem 250 ccm-Kolben aus weißem Glas 7 Jahre lang der Wirkung des Sonnenlichtes aussetzte, wobei sich ergab, daß im Gegensatz zu den im Jahre 1903 erhaltenen Resultaten Bleioxyd durch Sonnenlicht und Luft nicht oxydierbar ist, wenn jede Spur von Feuchtigkeit ferngehalten wird. Die Lichtoxydation des PbO unter Bildung von Mennige ist also ein Vorgang, welcher sich nur dann abspielt, wenn neben O auch Wasser zugegen ist. Die erforderliche Wassermenge kann sehr gering sein, muß aber jedenfalls größer sein, als sie durch P_2O_5 etwa noch in der mit diesem Stoff in Berührung stehenden Luft belassen wird. Die schon gegebene Deutung, daß bei der Lichtoxydation des Bleioxyds primär O-Moleküle in Atome gespalten bezw. ionisiert werden, und derartig aktivierter O sekundär an PbO angelagert wird, muß demnach verlassen werden. Es bleibt alsdann keine andere Erklärung übrig, als die Lichtoxydation von Bleioxyd mit geringem Feuchtigkeitsgehalt für eine Art indirekter Autoxydation zu halten, bei welcher durch die prädisponierende Wirkung des Lichtes eine Auflockerung bezw. Dissoziation des Bleioxydhydrats stattfindet, worauf sich Moleküle O an das Blei oder den abspaltenen H anlagern. Durch Umlagerung bezw. durch die oxydierende Wirkung des so gebildeten Peroxyds entsteht alsdann Bleidioxyd und aus diesem durch Aufnahme von Bleioxyd die Mennige („Arch. d. Pharm.", Nr. 249. S. 22 bis 30; „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 1028).

Ueber die Zersetzung des Ozons durch ultraviolettes Licht stellte E. von Bahr Untersuchungen an und fand anläßlich einer Untersuchung über die Abhängigkeit der ultravioletten Absorption des Ozons durch Druck eine desozonisierende Einwirkung des ultravioletten Lichtes. Die Desozonisierung wächst mit abnehmendem Druck und war so stark, daß die Beobachtung eines konstanten Wertes für die ultraviolette Absorption unmöglich wurde. Bei konstantem Druck ist diese ultraviolette Desozonisierung der vorhandenen Ozonmenge proportional. Gegenüber der häufig zu beobachtenden spontanen Desozonisierung,

welche bei vorliegenden Versuchen in zu vernachlässigendem Umfange auftrat, erscheint diese ultraviolette Desozonisierung daher als monomolekulare Reaktion. An der Oberfläche der Erdatmosphäre muß bei dem hier vorhandenen geringen Druck nach obigem ebenfalls eine durch die ultravioletten Strahlen der Sonne hervorgerufene Desozonisierung eintreten. Nach Ansicht der Verfasser erscheint demnach ein Vorhandensein beträchtlicher Mengen Ozons an der Grenze der Erdatmosphäre als ausgeschlossen („Ann. d. Phys." 1910, Bd. 33, S. 598; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 597).

Mit emulgiertem Quecksilberjodid stellte F. Kropf Versuche an, die in „Phot. Rundschau" 1910, S. 185, veröffentlicht sind. Er bestätigt viele bereits früher von Lüppo-Cramer mitgeteilte Resultate, beobachtete aber abweichend, daß dem angewandten Bindemittel eine prinzipielle Bedeutung nicht zukommt, daß vielmehr in erster Linie die Temperatur bei der Emulgierung, das nachträgliche Erwärmen, die Konzentration des Bindemittels, sowie das Verhalten des Jodkaliums zum Sublimat maßgebend zu sein scheinen. Weiter legt Kropf ausführlich die Bedingungen zur Bildung der roten und der gelben Modifikation des Quecksilberjodids fest und bespricht deren Verhalten beim Erwärmen. Kropf behauptet, daß mit Quecksilberjodidemulsionen Bilder hergestellt werden können, die sich in nichts von Silberbildern unterscheiden; sie dürften sich zur Herstellung von Diapositivplatten und Entwicklungspapieren eignen („Phot. Chronik" 1910, S. 436).

Ueber die Edersche Flüssigkeit berichtet Chr. Winther. Die Edersche Flüssigkeit besteht aus einer wässerigen Lösung von Merkurichlorid und Ammoniumnitrat und hat, wenn sie mit gewöhnlichen Handelspräparaten angesetzt wurde, eine sehr bedeutende Lichtempfindlichkeit, die sich im Ausscheiden von Kalomel äußert. Winther hat jetzt festgestellt, daß eine chemisch reine Edersche Flüssigkeit wahrscheinlich überhaupt nicht lichtempfindlich ist. Selbst das reine Ammonoxalat enthält immer Eisen, welches durch Licht zu Ferrosalz reduziert wird. Merkurioxalat wirkt als Reagens auf die entstehende Ferrosalzmenge; es wird dabei selbst zu Merkurooxalat reduziert und oxydiert das Ferrosalz wieder. Winther hat bewiesen, daß bei absolut sauerstofffreier Ederscher Flüssigkeit die Lichtempfindlichkeit direkt proportional der Eisenmenge ist. Die maximale spektrale Empfindlichkeit der Ederschen Flüssigkeit wandert mit zunehmendem Eisengehalt von Ultraviolett ins sichtbare Spektrum. Winther hat bisher noch nicht erklären können, warum die Edersche Flüssigkeit sich durch Eosin optisch sensibilisieren

läßt, während dies bei Ferrioxalat allein nicht möglich ist („Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 640).

Ueber die Bestimmung der Farbenempfindlichkeit siehe Chr. Winther auf S. 182 dieses Jahrbuches.

Ueber die Theorie der Farbenempfindlichkeit berichtet Chr. Winther. Der Satz von Grotthus ist, wie die von Byk untersuchte spektrale Empfindlichkeitsverteilung der Fehlingschen Lösung zeigt, im allgemeinen nicht umkehrbar. Da nur die Absorption der Weinsäure, nicht die des *Cu* lichtempfindlich ist, wird geschlossen, daß stets bei Oxydations-Reduktionsprozessen der oxydable Stoff der eigentlich lichtempfindliche Bestandteil ist, und daß die Farbenempfindlichkeit des Gemisches oder des Komplexes durch die Absorption des oxydablen Stoffes bestimmt ist. Beispiele sind die Oxydation durch freien H_2, die Sensibilisierung der Ederschen Flüssigkeit (siehe vorst. Ref.), die Mischung von Chinin und Chromsäure (Luther und Forbes). Alle oxydablen Stoffe müssen mehr oder weniger lichtempfindlich sein. Das Gesetz von Grotthus über den Zusammenhang zwischen Lichtempfindlichkeit und Absorption läßt sich für sie also umkehren. Verfasser stellt sich vor, daß die aus dem Reduktionsmittel frei werdenden Elektronen von dem Oxydationsmittel verbraucht werden, wobei es nicht auf das Oxydationspotential, sondern auf die Geschwindigkeit ankommt, mit der das Oxydationsmittel seine Wirkung zu entfalten vermag. Hiermit hängt zusammen, daß jeder lichtempfindliche Oxydationsreduktionsvorgang, bei welchem das Oxydationsmittel langsamer als der freie O_2 oxydiert, durch O_2 gehemmt werden muß, sofern keine Koppelung stattfindet. Verfasser gibt eine Einteilung der photochemischen Katalysatoren in 1. physikalische, 2. Massenwirkungs-, 3. Oxydations- und 4. Reduktionssensibilisatoren. Dazu kommen diejenigen Katalysatoren, die eine Reaktion auch im Dunkeln beschleunigen, die Dunkelsensibilisatoren. Die hervorragende Rolle der ultravioletten Strahlen bei der photochemischen Empfindlichkeit, besonders bei umkehrbaren Prozessen, geht parallel mit derjenigen beim lichtelektrischen Effekt. Die Empfindlichkeit des Selens und der Kohlensäureassimilation gegen langwelliges Licht wird diskutiert („Zeitschr. f. wiss. Phot., Photophysik und Photochemie", Heft 9, S. 229 bis 236; „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. I. S. 1104).

Ueber den Einfluß des Lichtes auf Bleiweiß, das durch Schwefelwasserstoff geschwärzt ist, berichtet Ernst Täuber. In einer kürzlich erschienenen Mitteilung „Ueber die Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Bleiweiß" führt J. F. Sacher Täubers vor längerer Zeit gemachte Beobachtung an, daß das Licht die durch Schwefelwasserstoff am

Oelbleiweiß hervorgerufene Färbung wieder beseitigt, und daß diese Wirkung des Sonnenlichtes auch durch Lack- und Glasschichten hindurch stattfindet, woraus Täubert folgerte, daß die Mitwirkung der Luft bei der Rückverwandlung des Schwefelbleies in ein weißes Pigment unter den angegebenen Verhältnissen nicht unbedingt erforderlich sei. Sacher hat, im Widerspruch hiermit, festgestellt, daß luftdicht abgeschlossene Proben des Reaktionsproduktes von Schwefelwasserstoff auf Bleiweiß innerhalb dreier Jahre nicht die geringste Bleichung durch das Tageslicht erfahren; er nimmt daher an, daß bei diesen Versuchen geringe Mengen Feuchtigkeit mitgewirkt haben. Täuber kommt auf diese Differenz zurück. Offenbar sind es nach Täuber die als Peroxyde bezeichneten intermediären Oxydationsprodukte des trocknenden Oeles, bei meinen Versuchen des Mohnöles, welche ihrerseits unrer dem Einflusse des Lichtes eine Oxydationswirkung ausüben und aus dem Schwefelblei Bleisulfat oder -Sulfit erzeugen. Mit dieser Annahme im Einklang steht die Tatsache, daß ein 6 Jahre alter Anstrich von Oelbleiweiß, der einer Schwefelwasserstoffatmosphäre ausgesetzt und dann an einigen Stellen mit einer dünnen Lage Mohnöl bedeckt worden war, an diesen Stellen schon nach wenigen Tagen eine Bleichung erkennen ließ, während er im übrigen noch ganz unverändert erschien („Chem.-Ztg." 1910, S. 1126).

Ueber die physikalische Theorie des Kopierverfahrens der in Berlinerblau hergestellten Bilder von Dr. Luc Arbel berichtet Adrien Guébhard auf S. 15 dieses Jahrbuches.

Lüppo-Cramer berichtet auf S. 13 dieses Jahrbuches über eine „Reifung" des Silberzitrates.

Lüppo-Cramer, Kolloidchemie und Photographie. Das Silber als Farbstoff. Wolle und Seide färben sich beim Kochen (einige Minuten) in einer einprozentigen Lösung von kolloidem *Ag* (nach der Ferrozitratmethode von Lea hergestellt) intensiv rotbraun bis braunschwarz, Baumwolle nur schwach gelb. Die Gegenwart von Schutzkolloiden ist bei der Anfärbung der Faser anscheinend sehr störend. Lösung von Persulfat, Ferrizyankalium (auch der Farmersche Abschwächer), Jod in Jodkalium greifen diese Färbung nur sehr langsam an. Noch dauerhafter ist die mit ammoniakalischer Silberlösung auf Wolle und Seide erhaltene tiefschwarze Färbung; selbst (verdünntes) HNO_3 löst das *Ag* nur langsam (in 3 bis 4 Stunden) auf. Die mit ammoniakalischer *Ag*-Lösung gefärbte und 5 Minuten mit verdünnter HNO_3 behandelte Wolle zerstört H_2O_2-Lösung nicht mehr. Diese mit *Ag* angefärbten Faserstoffe zeigen also eine weitgehende Analogie mit den Photohaloiden und geben eine

weitere Stütze für die Auffassung der letzteren als Adsorptionsverbindungen von *AgCl* und *Ag*. — Ueber anomale Adsorption und die Farbe bei den Photohaloiden. Die von Biltz und Steiner („Zeitschr. f. Chem. u. Ind. d. Kolloide", Heft 7, S. 113; 1910, S. 1268) bei Nachtblau beobachtete anomale Adsorption fand Verfasser auch bei dem direkten Anfärben von Halogensilbergel mit kolloidem Silber. Das zuerst für sich ausgefällte *AgBr* schließt viel weniger *Ag* ein und zeigt viel leichter die anomale Adsorption als bei gemeinsamer Ausflockung mit dem kolloiden *Ag*. Die Anomalität wird anscheinend dadurch hervorgerufen, daß die zu fester Adsorption erforderliche Koagulation des Halogensilbers durch viel *Ag* gehemmt wird; die Adsorption nimmt nicht nur ab (dabei kommt es weniger auf die absolute Konzentration als auf das Mengenverhältnis des *Ag* zu dem Halogensilber an), sondern das adsorbierte *Ag* läßt sich durch HNO_3 leichter wieder herauslösen. Die Farbe der Photohaloide hängt dabei offenbar nur von der Teilchengröße des adsorbierten *Ag* (vergl. „Phot. Korresp." 1910, S. 337 und 527; „Zeitschr. f. Chem. u. Ind. d. Kolloide", Heft 7, S. 99; 1910, S. 1021 u. vorst. Ref.) ab. Durch Kochen unter Wasser wird einerseits die Koagulation des Halogensilbergels (reines *AgBr* wird nach dem Kochen nicht mehr angefärbt; bei bereits gefärbtem wird die Adsorption fester) befördert, andererseits die adsorbierten *Ag*-Teilchen gröber (Farbe ändert sich von Gelb nach Rot und Blau). („Zeitschr. f. Chem. u. Ind. d. Kalloide", Heft 8, S. 42 bis 45; „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 1028.)

Ueber einige neuere kolloidchemische Arbeiten, die in Beziehung zu den photographischen Problemen stehen, gab Lüppo-Cramer ein ausführliches Referat („Phot. Korresp." 1910, S. 271 bis 278). Es werden zunächst die Arbeiten von The Svedberg („Kolloid-Zeitschr." 1910, Bd. 6, S. 129): „Ueber die Bildung disperser Systeme durch Bestrahlung von Metallen mit ultraviolettem Licht und Röntgenstrahlen" besprochen und deren Ergebnisse in Beziehung zu den von Lüppo-Cramer in den letzten Jahren genauer verfolgten Zerstäubungserscheinungen bei den Silberhaloiden gebracht. Ferner bringt die Abhandlung eine eingehende Würdigung der Untersuchungen von Siedentopf über die Lichtreaktionen im Kardioid-Ultramikroskop („Kolloid-Zeitschr.", Bd. 6, S. 3), der auch eine in der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien hergestellte Reproduktion der farbigen Tafel von Siedentopf über die Entstehung des Silbers in seinen verschiedenen Farben durch Belichtung beigegeben ist. Endlich werden Untersuchungen des Mineralogen C. Doelter über die Wirkung des Radiums und

verschiedener Energiequellen vom Standpunkte photographischer Forschung referiert.

Ueber die Farben des Silbers schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Korresp." 1910, S. 337). Der Autor führt zunächst aus, daß Untersuchungen von Zsigmondy zwar keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen Farbe und Teilchengröße des kolloiden Goldes ergeben haben, daß aber neuere Untersuchungen von Siedentopf im Kardioid-Ultramikroskop wieder sehr für einen scharfen Zusammenhang beim kolloiden Golde sprechen. Zahlreiche photographische Phänomene lassen beim kolloiden Silber die Abhängigkeit der Farbe von der Teilchengröße deutlich erkennen, wofür die Literatur angeführt wird. Lüppo-Cramer gelang es, durch Auslösung silberhaltiger Reduktionsgemische in Gegenwart von Gelatine alle Farbennuancen des Silbers von Gelb über Orange nach Rot, Violett und Blau nach zwei verschiedenen Methoden zu gewinnen: 1. durch Variierung der Zahl der auslösenden Silberkeime. Es zeigt sich hier, daß die Farbe des reduzierten Silbers mit steigender Menge an zugefügtem Keimmaterial von Blau über Violett nach Rot und Gelb sich kontinuierlich ändert. Es ergibt sich hieraus eine einfache Folgerung. In den am stärksten keimhaltigen Reduktionsgemischen findet das naszierende Silber am meisten „Kristallisationszentren" (Zsigmondy). Da nun bei den Versuchen die Menge des bei der Reduktion entstehenden Silbers gegeben war, so kann die Zunahme der Teilchenzahl nur auf Kosten der Größe erfolgen. Da aber mit zunehmender Keimzahl die Farbe von Blau über Rot nach Gelb geht, so muß wohl die Teilchengröße des Sols von Gelb über Rot nach Blau zunehmen. 2. Die Skala der Farben des Silbers konnte Lüppo-Cramer auch durch direkte „Verstärkung" der kleinsten Ultramikronen (d. h. der gelben) und durch naszierendes Silber erhalten. — In einer späteren Arbeit: „Weiteres über die Auslösung von Silberreduktionen" („Phot. Korresp." 1910, S. 527) gibt Lüppo-Cramer zu der Untersuchung über die Polychromie des Silbers noch einige Ergänzungen. Es wird hier auch der Einfluß der Keimwirkung auf den Dispersitätsgrad des Silbers bei Abwesenheit von Gelatine erörtert.

Weitere Untersuchungen über die Peptisation der Silberhaloide stellte Lüppo-Cramer an („Phot. Korresp." 1910, S. 443). Anstatt wie früher aus dem koagulierten Bromsilbersol gewann der Autor homogene Bromsilberemulsionen durch Peptisierung von frisch ausgefälltem Bromsilber durch Bromide in Gegenwart von Gelatine. Diese Emulsionen fallen auf durch ihre außerordentlich leichte Solarisierung und geben auch sehr glatt die zweite Umkehrungsperiode der Solarisation,

was durch eine Schwärzungskurve in einer sich an die zitierte Arbeit anschließenden Abhandlung von E. Stenger belegt wird.

Ueber die Farben der Photohaloide stellte Lüppo-Cramer eine Untersuchung an („Phot. Korresp." 1911, S. 33). Es wird hier ausgeführt, daß man die roten und violetten Nuancen der synthetisch hergestellten Photobromide dadurch erklären kann, daß das von dem noch im Gelzustande befindlichen Bromsilber adsorbierte Silber, das zuerst gelb ist, unter dem Einflusse des Teilchenzusammentrittes des Bromsilbers ebenfalls seine Teilchen vergrößert, womit der Farbenübergang stets verbunden ist. Auch verschiedene photochemische Reaktionen der Silberhaloide sprechen dafür, daß auch deren Farbe eine Funktion der Teilchengröße des eingeschlossenen Silbers ist. Recht deutlich tritt dies bei der Poitevinschen Photochromie hervor, wo unter dem Einfluß der oxydierenden roten und gelben Strahlen bei Gegenwart von Bichromat eine Verkleinerung der Silberteilchen bis zu Rot und eventuell auch Gelb stattfindet, während im blauen Lichte noch eine weitere Reduktion des Photochlorides und damit eine Vergrößerung zu blauen Silberteilchen stattfinden kann.

Eine eingehende Untersuchung zur Farbenanpassung der Photohaloide veröffentlichte Lüppo-Cramer („Phot. Korresp." 1911, S. 270). An Hand der Literatur wird zunächst nachgewiesen, daß die Farbenrichtigkeit der älteren Photochromien mit einiger Kritik aufzunehmen ist, und daß, abgesehen von dem Verfahren Poitevins, bei dem möglicherweise auch Gelb zu erhalten ist, es sich bei der Farbenwiedergabe fast ausschließlich um blaue und rote Töne handelt, diese aber dadurch zustande kommen, daß bei einer Reduktion, wie sie im blauen Lichte erfolgt, die Teilchen des Silbers bis zu der Größe der blauen Submikronen wachsen können, während im roten Lichte Oxydationsvorgänge blaues Silber zu rotem verkleinern können. Die Farbenanpassung ist daher in gewissem Sinne bei den Photohaloiden nur etwas „Zufälliges" und hat mit der bei organischen Farbstoffen vorhandenen Anpassung vermöge des Ausbleichprozesses nichts zu tun.

Ueber anomale Adsorption und die Farbe bei den Photohaloiden stellte Lüppo-Cramer eine Untersuchung an („Kolloid-Zeitschr.", Bd. 8, S. 97). Zu der von Biltz und Steiner („Kolloid-Zeitschr.", Bd. 7, S. 113) bei Farbstoffen u. a. beobachteten Erscheinung, daß unter Umständen stärker konzentrierte Farbstofflösungen eine geringere Anfärbung der Textilfaser veranlassen als verdünntere Lösungen, fand Lüppo-Cramer eine Analogie bei den Photohaloiden. Während Bromsilbergel durch wenig kolloides Silber in einigen Minuten rot bis blau

gefärbt wird, so zwar, daß auch konzentrierte Salpetersäure keine Entfärbung mehr veranlaßt, tritt bei Zusätzen über ein gewisses Maximum hinaus eine auffallende Anomalie ein, die sich dadurch kennzeichnet, daß keine innige Verbindung zwischen Bromsilber und Silber mehr eintritt. Der Autor erklärt sich diese Erscheinung dadurch, daß die in den Zwischenräumen des Bromsilbergels lagernden Silberteilchen den Zusammentritt der Mizellen zu dem kompakten unporösen Bromsilber verhindern, ähnlich wie dies auch organische Farbstoffe tun. Auch der Farbenübergang des ursprünglich gelben Silbers nach Rot und Blau erklärt sich in diesem Zusammenhange.

Ueber die Adsorptionsnatur der Photohaloide berichtet Lüppo-Cramer („Kolloid-Zeitschr.", Bd. 7, S. 304). Es wird hier auf die Analogie hingewiesen, daß, ebenso wie bei der Kautschukvulkanisation, stets ein Teil des Schwefels unabhängig von der zur Vulkanisierung verwendeten Menge Schwefel ungebunden, ein anderer dagegen in festerer unlöslicher Verbindung aufgenommen wird, auch bei den Photohaloiden und dem latenten Bilde das Silber nur teilweise in einer gegen Oxydationsmittel widerstandsfähigen Form enthalten ist. Auch die katalytische Wirkung auf Wasserstoffsuperoxyd zeigt nur dasjenige Photohaloid, das noch Silber ungebunden enthält. Es wird ferner beschrieben, daß auch die Bildung von Photochlorid durch direkte Reduktion mittels Hypophosphit usw. von dem Gelzustande des Chlorsilbers abhängig ist.

Ueber den Antagonismus zwischen der mechanischen und der chemischen Veränderung der Silberhaloide im Lichte schrieb Lüppo-Cramer („Kolloid-Zeitschr.", Bd. 7, S. 42). Schultz-Sellack hatte bereits auf den eigentümlichen Gegensatz aufmerksam gemacht, daß die direkte Zerstäubung des Jodsilbers im Lichte (die in der Abhandlung von Lüppo-Cramer sowohl durch eine direkte Zerstäubungskopie, wie auch durch ein Mikrophotogramm belegt wird) durch Ueberzüge von Kolloiden verhindert wird, was Schultz-Sellack dadurch erklärt hatte, daß jene Hüllen die Teilchen des Jodsilbers rein mechanisch an der Volumvergrößerung hindern. Dagegen hatte Scholl dem Luftsauerstoff eine katalytisch beschleunigende Rolle bei der Zerstäubung des Jodsilbers im Lichte zugeschrieben und angenommen, daß Ueberzüge von Kolloiden dadurch wirkten, daß sie eben den Sauerstoff von der Jodsilberschicht fernhielten. Lüppo-Cramer entscheidet sich auf Grund seiner Versuche für die Theorie von Schultz-Sellack.

Ueber die Entwicklung der latenten Bilder durch Licht und eine mutmaßliche Mitwirkung der Zerstäubung bei dem gewöhnlichen photographischen

Prozeß berichtet Lüppo-Cramer („Phot. Korresp.“ 1910, S. 374). In früheren Arbeiten hatte Lüppo-Cramer gezeigt, daß das latente Lichtbild durch weitere Belichtung „entwickelt“ werden kann, wenn man die Platte nach der ersten Belichtung in eine halogenabsorbierende Lösung bringt. Es war diese Erscheinung dadurch erklärt worden, daß bei der ersten Belichtung eine Zerstäubung in kleinere Aggregate eingetreten ist, wodurch die spezifische Oberfläche erhöht und damit die weitere Halogenabspaltung unter halogenabsorbierenden Agenzien erleichtert wird. Da nach einem Prinzip von Schultz-Sellack die Gegenwart halogenabsorbierender Körper die Zerstäubung verhindert, so werden diejenigen Bildteile, die von der ersten Belichtung nicht getroffen waren, bei der „Lichtentwicklung“ nur an ihrer ursprünglichen Kornoberfläche weiter photochemisch zersetzt. Mit dieser Annahme stimmen die verschiedenen Reaktionen eines solchen Lichtbildes vollkommen. Nun läßt sich an einer Photobromidschicht, d. h. einem Bromsilber, dem Silber „künstlich“ inkorporiert wurde, zeigen, daß die photochemische Schwärzung desselben durch die ursprünglichen Silberteilchen katalytisch beschleunigt wird, und dieses Moment kommt offenbar auch bei der Entwicklung des latenten Lichtbildes durch Licht unter Bromabsorptionsmitteln begünstigend hinzu. Der Verfasser vermutet, daß auch bei der von ihm früher festgestellten Empfindlichkeitsverringerung der Bromsilbergelatine im ersten Stadium der photochemischen Zersetzung durch Bromabsorptionsmittel diese letzteren in der Weise eine Rolle spielen, daß sie die für den Eintritt der Entwickelbarkeit günstige Zerstäubung hintanhalten. Auch die bloße Wirkung einer Befeuchtung der Platte mit Wasser könnte in dieser Richtung zu deuten sein.

Raphael E. Liesegang untersuchte die Reifung von Silberhaloidemulsionen („Zeitschr. f. physik. Chemie“ 1910, Bd. 75, S. 374). Durch Erwärmung und andere Mittel kann bekanntlich das Korn der für photochemische Zwecke bestimmten Chlor- oder Bromsilbergelatineemulsion vergröbert werden. Theoretisch sind zwei Wege hierbei möglich: Die Molekülkomplexe der Silberhaloide könnten als solche zusammentreten, wie dies bei der Ausflockung vieler Kolloide der Fall ist. Oder einige Teilchen könnten dadurch nach dem von Ostwald angegebenen Prinzip auf Kosten von kleineren Teilchen wachsen, daß letztere intermediär gelöst werden. Eine Kombination dieser beiden Möglichkeiten würde es sein, wenn zwei oder mehr ungelöste Teilchen durch intermediär gelöst gewesenes Material verkittet würden. Die erheblichen Reifungen, welche man in erstarrten Chlorsilbergelatineemulsionen erhalten kann, sind nach

Liesegang nur zu erklären durch ein untermediäres Gelöstsein von Teilen des Chlorsilbers. Eine Reifung durch direkten Zusammentritt von kleinen Molekülkomplexen zu größeren ist hier ausgeschlossen. Ein Vergleich mit Ausflockungen und Agglutinationen, wie er zuweilen angestellt worden ist, kann also nicht stimmen („Zeitschr. f. physik. Chem." 1910, Heft 3, S. 377).

Ueber photographische Probleme siehe Karl Schaum auf S. 174 dieses Jahrbuches.

Ueber das hypothetische Silbersubchlorid berichtet J. W. Waterhouse auf S. 157 dieses Jahrbuches.

Die von Dr. Lüppo-Cramer verteidigte Zerstäubungstheorie der Silberhaloide durch das Licht wird durch folgendes bestätigt: Wird ein Glassilberspiegel durch Räuchern über Joddampf vollständig in Jodsilber übergeführt, so daß eine gelblichweiße, klar durchsichtige, in der Aufsicht glänzende Schicht entsteht, und eine solche Platte unter einem kontrastreichen Negativ 10 bis 15 Minuten dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt, so zeigt sich das Jodsilber an den belichteten Stellen in der Durchsicht getrübt, zeigt aber keine Spur von Verdunkelung. Ueberfährt man nun die ganze Schicht unter leichtem Druck mit einem Wattebausch, so geht an den belichteten Stellen sämtliches Jodsilber als feiner Staub los, während das unbelichtete Jodsilber fest haften bleibt. Ueber einer Schale mit Schwefelammonium wird dasselbe Bild aus reinem Jodsilber in ein braunschwarzes Bild aus Schwefelsilber übergeführt. Damit ist bewiesen, daß das Jodsilber durch die Belichtung mechanisch verändert (zerstäubt) worden ist („Phot. Korresp." 1910, S. 236; „Phot. Rundschau" 1910, S. 148).

W. Reinders untersuchte Photohaloide des Silbers. Er stellte sie teils durch Kristallisation von Chlorsilber im Lichte, teils durch Auskristallisieren aus einer Lösung von kolloidalem Silber her. Beide Arten von Photochlorid enthielten etwa 1 Proz. Silber, waren in Farbe und Art so übereinstimmend, daß Reinders die Photohaloide als Absorptionsverbindungen von kolloidalem Silber und den normalen Haloiden ansieht, und sich gegen die Subhaloidtheorie ausspricht („Chem. Zentral." 1911, Bd, 1, S. 455).

Bildsubstanz des fixierten Negativs. Lüppo-Cramer kommt auf seine ausführlichen Untersuchungen über diesen Gegenstand zurück. Das Silberbild ist kein einfacher Silberniederschlag. Man braucht nur ein Negativ in Persulfat oder in einem anderen Oxydationsmittel, wie Chromsäure oder Salpetersäure, längere Zeit liegen zu lassen, und wird finden, daß die Negativsubstanz außer Silber auch noch eine vollkommen unlösliche, braune Substanz enthält. Lüppo-Cramers neuere

Untersuchungen über diese Substanz, die festgestellt haben, daß hier eine Adsorptionsverbindung des Silbergels mit den Bestandteilen des Fixiermittels resp. dessen Zersetzungsprodukten vorliegt, die von der Verschiedenartigkeit der Gelstruktur in den verschiedenen Bildteilen abhängig ist, werden zitiert („Phot. Rundschau“ 1910, S. 226).

Trivelli schreibt über den Einfluß der Korngröße bei latenten und sichtbaren photochemischen Zersetzungen. Eine ungereifte, feinkörnige Emulsion zeigt beim direkten photographischen Schwärzungsprozeß eine höhere Lichtempfindlichkeit als eine gereifte, grobkörnige Emulsion. Bezüglich des latenten Bildes mit Hervorrufung gilt das umgekehrte („Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1910, 168).

Ueber Ostwalds Gesetz der Umwandlungsstufen und die photochemische Zersetzung der Silberhaloide schrieb A. P. H. Trivelli. Für die Polymerie der Silberhaloide werden einige Gründe beigebracht. *AgCl* hat bei 1753 Grad die Dichte 5,7, statt des theoretischen Wertes 4,97. Bromsilber zeigt die Isomerie der blau- und violettempfindlichen Modifikation. Lösungen von Silberhaloid in Entwicklern können Subhaloide als Reaktionsprodukte liefern. („Chem. Zentralbl.“ 1911, Bd. 1, S. 707).

Wilder D. Bancroft untersuchte die Elektrochemie des Lichtes. Die Theorie der Solarisation. Der Verfasser stellt für die Wirkung des Lichtes und des Entwicklers folgende Hypothese auf: Die Wirkung des Lichtes auf die Silberhaloide ist gleich der eines schwachen Reduktionsmittels. Bei der Reduktion werden sämtliche möglichen Zwischenstufen zwischen Haloid und metallischem Silber der Reihe nach durchlaufen. Der Entwickler dagegen ist ein starkes Reduktionsmittel, welches einige Subhaloide oder ihre festen Lösungen rascher reduziert als andere halogenärmeren. Die Solarisation besteht demnach in der Bildung von solchen Subhaloiden, die durch den Entwickler nicht reduziert werden. Wie durch Versuche bestätigt wird, kann eine Solarisation auch durch Einwirkung gewisser Reduktionsmittel im Dunkeln erzielt werden, z. B. durch Zinnchlorür und Natriumarsenit. Die eingehende Diskussion der Literatur führt zu einer vollständigen Bestätigung dieser Hypothese. Ferner wird gezeigt, daß man durch Abänderung des Verfahrens von Waterhouse auch bei kurzen Expositionszeiten gute Positive erhalten kann („Journ. of Phys. Chem.“ Bd. 14, S. 292 bis 319; „Chem. Zentralbl.“ 1910, Bd. 2, S. 185).

Ferner stellte Wilder D. Bancroft Untersuchungen an über die photographische Platte. IV. Die Emulsion. Die Dis-

kussion der bisher vorliegenden Erfahrungen führte den Verfasser zu einer Reihe neuer Schlüsse, deren wichtigste folgendermaßen zusammengefaßt werden: Das Silberbromidkorn ist ein Komplex von Silberbromid, Gelatine und Wasser, das Reifen besteht in einer Aenderung der Zusammensetzung bis zu einer bisher unbekannten optimalen Konzentration. Chemische und optische Sensibilisatoren wirken als Depolarisatoren, Gelatine wirkt als Emulsionsmittel und als Sensibilisator, Kollodium dagegen nur als Emulsionsmittel. Die drei Silberhalogenide bilden kontinuierliche Reihen von festen Lösungen; hierdurch werden die besonderen Eigenschaften der Mischungen dieser Stoffe ausreichend erklärt („Journ. of Phys. Chem." Bd. 14, S. 620 bis 650; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 2, S. 1355).

Ueber den **Budde-Effekt** schreibt **Max Trautz** auf S. 116 dieses Jahrbuches.

Ueber die **Rolle der Gelatine beim chemischen Entwicklungsprozeß der belichteten Bromsilbergelatineplatten** berichtet **A. P. H. Trivelli** auf S. 41 dieses Jahrbuches.

Ueber die **Farbe der photographischen Bilder** berichtet **E. J. Wall** auf S. 38 dieses Jahrbuches.

Bemerkungen über das photographische Schwärzungsgesetz. **J. Stark** hatte spektralphotometrische Untersuchungen publiziert („Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissenschaften in Wien" 1910, Bd. 119, S. 779; „Annal. Phys." 1910, Bd. 33, S. 1449), woran **Koch** („Phys. Zeitschr." 1911, Bd. 12, S. 1911) Kritik übte. **J. Stark** bemerkt dazu, daß hierbei das **Schwarzschild**sche Schwärzungsgesetz in Betracht komme, wonach die Schwärzung $= i \cdot t^p$ ist (i Lichtintensität, t Belichtungszeit, p eine Konstante). Er bemerkt, daß selbstverständlich dieses Gesetz nur für das Gebiet der normalen Belichtung gilt, was übrigens auch **Schwarzschild** selbst bei der experimentellen Prüfung seines Satzes erwähnt („Phys. Zeitschr." 1911, S. 104).

Ueber ultramikroskopische Reaktionen berichtet **J. Amann in Lausanne.** Er hat einen Apparat zur ultramikroskopischen Beobachtung zusammengestellt, bestehend aus einem binokularen Mikroskop mit **Zeiß**schem Kardioidkondensator für Sonnen- oder Bogenlicht und elektrisch heizbarem Objekttisch, womit eine längere Beobachtung ohne Ermüdung möglich ist. Mit Hilfe dieser Einrichtung läßt sich an lichtempfindlichen, ultramikroskopischen Präparaten unter dem Ein-

fluß des Lichtes beobachten: 1. Phototropie (Farbenwechsel). 2. Auftreten einer „Photophase" als amikroskopischer oder submikroskopischer Nebelfleck, als Mizellenschwamm oder diffus durch die ganze Masse hindurch. Die Bildung einer Photophase ist an bestimmte Temperaturgrenzen gebunden. 3. Fällung von Mizellen durch Absorption am Glase; sie vollzieht sich um so langsamer, je zäher das Medium ist. 4. Bildung von Kristallen auf Kosten der Mizellen; dies läßt sich z. B. sehr gut mit einer Lösung von Jodoform in Amylalkohol beobachten. Die geschilderten Lichtreaktionen können im Dunkeln oder im nichtaktinischen Licht umkehrbar sein. Im einzelnen hat Amann bis jetzt ultramikroskopisch untersucht: 1. Kolloide Lösungen von Doppelsalzen des Eisens mit organischen Säuren; in diesen tritt eine Photophase bei Gegenwart einer reduzierend wirkenden alkoholischen Hydroxylgruppe auf. 2. Jodlösungen; in einigen Lösungsmitteln bildet Jod kolloide Lösungen mit Mizellen, und solche Lösungen sind lichtempfindlich, wenn sie gleichzeitig Jodionen oder echt gelöstes Jod und „photolysierbare" Additionsverbindungen enthalten. 3. Katalyse des Wasserstoffsuperoxyds durch Ferrozyanide, Ferrizyanide und Nitroprussiate; die Photophase spielt hier die Rolle der von Kistiakowski und von Weigert angenommenen Reaktionskeime. 4. Lösungen von Schwefel, von Polysulfiden und von Sulfhydraten; die Photophase besteht aus unlöslichem, amorphem Schwefel. — Es folgt aus diesen Untersuchungen, daß die Bildung von aus Mizellen bestehenden Photophasen durch aktinische Wirkung auf molekulare, ionisierte und kolloide Lösungen eine recht allgemeine Erscheinung ist, die bei genauen Messungen an Lösungen, die dem Lichte ausgesetzt waren, berücksichtigt werden muß („Chem.-Ztg." 1911, S. 317).

Amann berichtete in der Sitzung der Société Vaudoise de Chimie, am 2. März 1911, über ultramikroskopische Reaktionen. Während Alkalisulfid- und Hyposulfidlösungen keine ultramikroskopischen Eigentümlichkeiten besitzen, zersetzen sich wässerige Lösungen der Polysulfide und Sulfhydrate unter Entstehung einer Mizellarphotophase (wahrscheinlich ungelöster Schwefel Su). Ebenso sind alle Lösungen von Schwefel in CS_2, CCl_4, C_6H_6 und Homologen, Amylalkohol, Terpentinöl usw. sehr lichtempfindlich und bilden eine Photophase von kolloidem Su. Je geringer die Viskosität der flüssigen Phase ist, desto fester halten die Mizellen an den Gefäßwänden. Die meisten Jodoformlösungen werden durch Lichtwirkung selbst bei Abwesenheit von Luftsauerstoff rasch unter Bildung von Mizellarphotophasen zersetzt. Die Lichtempfindlichkeit solcher Lösungen scheint folgender Regel unterworfen zu sein: Lösungsmittel, in denen Jod sich

mit violetter Farbe löst (CS_2, CCl_4, $CHCl_3$) geben stark lichtempfindliche Lösungen; solche, in denen es sich mit roter Farbe löst (C_6H_6 und Homologe), weniger lichtempfindliche; wenig oder gar nicht lichtempfindlich sind Jodoformlösungen in solchen Lösungsmitteln, in denen sich Jod mit brauner oder gelber Farbe löst. Terpentinöl und Amylalkohol wirken oxydierend, ihre Jodoformlösungen sind stark lichtempfindlich. In Amylalkohollösung läßt sich unmittelbare Kristallisation des Jodoforms durch Lichtwirkung beobachten („Chem.-Ztg." 1911, S. 333).

Ueber Ultramikroskopie der Jodlösungen schrieb J. Amann. In Fortsetzung früherer Untersuchungen wurde das ultramikroskopische Verhalten von Jodlösungen in Chloralanhydrid, geschmolzenem Chloralhydrat, Phosphortrichlorid, Phosphoroxychlorid, wässeriger Chlorallösung, Jodtrichlorid, Amylazetat, Pyridin, Nitrobenzol, Azetaldehyd, Chloralalkoholat, Pfefferminzöl, Propylamin und konzentrierte Schwefelsäure festgestellt. Die sämtlichen bisher untersuchten Lösungen werden nach ihrer Farbe, Mizellenzahl und ihrem Verhalten gegenüber dem Lichte in 17 Gruppen eingeteilt („Zeitschr. Chem. Ind. Koll." 1910, Bd. 7, S. 67; „Chem.-Ztg.", Repert. 1910, S. 537).

J. Amann berichtet über ultramikroskopische Beobachtungen. Um die Lichtabsorptionsverhältnisse ultramikroskopischer Teilchen zu untersuchen, empfiehlt es sich, in üblicher Weise ein Spektrum auf den Beleuchtungsspiegel des Mikroskopes zu projizieren und die Mizellen allmählich mit den verschiedenen Spektralfarben zu beleuchten. In manchen Fällen bilden einige der Mizellen eigenartige Gruppierungen, die Verfasser je nach der Art ihrer Fortbewegung und ihres Teilchenabstandes als Mizellengruppen und Mizellenschwärme kennzeichnet. Das lebhafte Funkeln mancher Mizellenarten (z. B. des Jods in Azetaldehyd, Propylamin usw.) ist wahrscheinlich auf eine verschiedenartige Ausbildung der Mizelle nach den verschiedenen Richtungen zurückzuführen; bei einer Drehung des Teilchens muß das zurückgeworfene oder abgebeugte Licht Maxima und Minima zeigen, je nachdem die größere Dimension des Teilchens senkrecht oder parallel zum Azimut der Beleuchtung gerichtet ist („Zeitschr. Chem. Ind. Kolloide" 1910, Bd. 7, S. 70; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 537).

Johann Plotnikow untersuchte in seinen „Photochemischen Studien" die Oxydation des Jodoforms durch Sauerstoff („Zeitschr. f. physik. Chemie" 1910, Bd. 75, S. 337). Er fand folgendes: Es scheidet sich bei Gegenwart von Sauerstoff Jod aus nach der Gleichung:

1) . . . . . $CHJ_3 + O = COJ_2 + HJ$,
2) . . . . . $COJ_2 = CO + J_2$,
3) . . . . . $2HJ + O = H_2O + J$.

Im Dunkeln erfolgt keine Zersetzung, auch nicht im Lichte bei Abwesenheit von Sauerstoff. Die begonnene Lichtreaktion schreitet langsam im Finstern fort, und zwar mit dem normalen Temperaturkoeffizienten 2,61, während die Lichtreaktion der kleineren Temperaturkoeffizienten 1,42 ergibt. Die Geschwindigkeit ändert sich proportional der Lichtintensität. Mit Vergrößerung der Konzentration strebt die Geschwindigkeit einem Gegenwerte zu. Es ist hier zum ersten Male ein komplizierter Fall einer Lichtreaktion und indirekten photochemischen Katalyse quantitativ untersucht worden. Es hat sich ergeben, daß die verschiedenen Lösungsmittel sehr stark die Geschwindigkeit und auch den Charakter der Reaktion beeinflussen. Schwefelkohlenstoff, Aether, Alkohol, Azeton ergeben keine Nachwirkung. Benzol, Tetrachlorkohlenstoff, essigsaurer Aethyläther ergeben eine Nachwirkung. Methylalkohol gibt keine Nachwirkung, aber es stellt sich in demselben ein Gleichgewicht ein. Es wurden die Extinktionskoeffizienten des Jodoforms für blaue Strahlen (auch in manchen Fällen für violette) für diese Lösungsmittel bestimmt und das Beersche Gesetz als gültig gefunden. Es wurde kein Parallelismus der beiden Faktoren — Extinktionskoeffizienten und Geschwindigkeitskonstante — gefunden. Es wurde auch der Einfluß der Gemische von Alkohol + Wasser und Alkohol + Benzol auf die Geschwindigkeit und den Ektinktionskoeffizienten untersucht. Es wurden Lichtabsorptionsmessungen an Jod in Benzol, Alkohol, Tetrachlorkohlenstoff wie für blaue, so auch für violette Strahlen gemacht und dabei gefunden, daß das Beersche Gesetz nicht in allen Fällen stimmt, und daß verschiedene Strahlen sich verschieden verhalten. Es hat sich ergeben, daß Jod in Tetrachlorkohlenstoff bei gewissen Konzentrationen als ein geeignetes Lichtfilter zur Ausschaltung der blauen Strahlen dienen kann. Bei Konzentrationsvergrößerung strebt die Geschwindigkeit im Alkohol einem Grenzwerte zu. Der Temperaturkoeffizient wurde, ähnlich wie bei Benzol, gleich 1,42 gefunden. (Bei Jodwasserstoff ist er gleich 1,4 gefunden worden.) Die Wirksamkeit der blauen Strahlen in Alkohol ist gleich 78 Prozent der gesamten Wirkung (bei Benzol wurden 77 Prozent gefunden). („Zeitschr. f. physik. Chemie" 1910, Bd. 75, S. 404).

Giacomo Ciamician und P. Silber berichteten über chemische Lichtwirkungen. Ein Gemisch von 1 Teil Azeton und 2 Teilen Methylalkohol gab bei längerer Belichtung das bereits bekannte Isobuthylenglykol, $C_4H_{10}O_2$, Siedepunkt 177 bis 180 Grad, nach dem Schema: $CH_3COCH_3 + CH_3OH = (CH_3)_2C$

$(OH)CH_2OH$. Das Glykol wurde zu seiner Identifizierung mit verdünnter H_2SO_4 in Isobutyraldehyd übergeführt und dieser mit Ag_2O zu dem isobuttersauren Silber, $C_4H_7O_2Ag$, oxydiert. Mit Aethylalkohol (2 Teilen) gab Azeton (1 Teil) ebenfalls ein Additionsprodukt von Alkohol und Azeton der Formel $C_5H_{12}O$ (Molekulargewicht gefunden 99,103, berechnet 104), Siedepunkt 177 Grad, das aber trotz des konstanten Siedepunktes ein Gemisch war, in dem jedenfalls das Würtzsche Trimethyläthylenglykol, Siedepunkt 177 Grad, enthalten ist. Denn wie dieses lieferte das Gemisch mit verdünnter H_2SO_4 Methylisopropylketon, identifiziert durch sein Semikarbazon, $C_6H_{13}ON_3$, Schmelzpunkt 112 Grad (Trasciatti [„Gazz. chim. ital.", Heft 29, II., S. 92], Schmelzpunkt 110 Grad). Bei Belichtung von Azeton und Benzylalkohol ließ sich kein Anlagerungsprodukt der beiden Körper erhalten, es bilden sich nur, infolge Oxydation des Benzylalkohols auf Kosten des Azetons, die beiden Hydrobenzoine, $C_{14}H_{14}O_2$ (Hydrobenzoin, Schmelzpunkt 138 Grad, und Isohydrobenzoin, Schmelzpunkt 121 Grad). Aether und Azeton geben eine Verbindung, Siedepunkt 139 bis 140 Grad, deren Zusammensetzung noch zu erforschen ist („Ber. Dtsch. Chem. Ges.", Heft 43, S. 944 bis 949; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 1, S. 1697).

L. Bruner und S. Czarnecki berichten über Photokinetik der Bromsubstitution. Der Verlauf der Lichtreaktion. Die Zusammenfassung der Resultate ergibt: 1. Photobromierung wird durch Spuren von Sauerstoff sehr stark beeinflußt. Es gelingt jedoch, die Reaktion in sehr weiten Grenzen von Sauerstoffanwesenheit unabhängig zu machen durch Hinzufügen sehr kleiner Jodmengen zur Lösung. 2. Die durch Jodzusatz stabilisierte Lichtreaktionsgeschwindigkeit ist von der Bromkonzentration unabhängig. Im Einklang mit den Forderungen der Theorie der Photokinetik werden in gleichen Zeiträumen gleiche Brommengen verbraucht. Bei veränderlicher Toluolkonzentration ist die Lichtreaktionsgeschwindigkeit der Toluolkonzentration proportional. Mit wachsender Jodkonzentration wird die Geschwindigkeit der Photobromierung kleiner. 3. Der Temperaturkoeffizient der Photobromierung ist zwischen 1 Grad C und 33 Grad C rund 1,85, also bedeutend höher, als meistens bei photochemischen Reaktionen beobachtet wird, doch etwa zweimal kleiner als der Temperaturkoeffizient der Seitenkettensubstitution im Dunkeln. 4. Der Einfluß der Lösungsmittel auf die Photobromierung wird zahlenmäßig ausgedrückt. Bei größeren Lichtintensitäten werden die bedeutenden Unterschiede in der Reaktionsgeschwindigkeit zwischen ionisierenden und indifferenten Lösungsmitteln vermindert. 5. Die relative Lichtempfindlichkeit der Substitutionsprodukte und der Homologen

des Toluols wurde quantitativ gemessen. Die untersuchten Homologen des Toluols ordnen sich dabei in folgende Reihe von wachsender Lichtempfindlichkeit: Toluol, *m*-Xylol, *o*-Xylol, *p*-Xylol, Aethylbenzol, Topropylbenzol, Cymol. 6. Mit Hilfe einer Quecksilberbogenlampe wird der Einfluß des Lichtes von verschiedener Wellenlänge auf die Photobromierung untersucht. Die Untersuchung macht es wahrscheinlich, daß jede absorbierte Lichtmenge, unabhängig von der Wellenlänge, in gleichem Maße an der hervorgerufenen Reaktionsgeschwindigkeit teilnimmt („Chem.-Ztg." 1911, S. 96).

L. Bruner und Z. Lahocinski berichten über Photokinetik der Bromsubstitution. Der Verlauf und die Faktoren der photochemischen Nachwirkung. Die bei der Photobromierung aromatischer Kohlenwasserstoffe zu beobachtende photochemische Nachwirkung ist an die Gegenwart des Sauerstoffs während der Photobromierung gebunden, beim Ausschluß von Sauerstoff kommt die Nachwirkung nicht zum Vorschein. Der Nachwirkungsverlauf hat einen autokatalytischen Typus und ist wohl durch Bromoxydationsprodukte, die in einer im Lichte induzierten Oxydation entstehen, verursacht. Einstündiges Erwärmen bis auf 100 Grad C oder länger als 15 bis 18 Stunden dauerndes Aufbewahren bei Zimmertemperatur hebt die Nachwirkung auf, indem der entstandene Katalysator zerstört wird. Abkühlen mit flüssiger Luft beeinflußt die Nachwirkung nicht. Stoffe, die durch kräftige Oxydationsmittel oxydiert werden können, wie Bromwasserstoff und Jod, vernichten, ob sie vor der Photobromierung oder nach derselben hinzugefügt werden, die Nachwirkung. Mit der photochemischen Nachwirkung sind einige Erscheinungen verwandt, die bei Dunkelbromierung beobachtet wurden. In sehr verdünnter Lösung wird Toluol von Brom auch im Dunkeln nur in der Seitenkette angegriffen, und der Bromierungsvorgang verläuft autokatalytisch. Auch dieses Verhalten im Dunkeln ist an die Gegenwart von Sauerstoff gebunden, und ebenso kann auch hier durch Sättigung mit HBr oder Versetzen mit Spuren von Jod die seitenkettensubstituierende Autokatalyse vereitelt werden. Die Seitenkettensubstitution aromatischer Kohlenwasserstoffe kann auch in Dunkelheit und in konzentrierten Lösungen in sehr stürmischer Reaktion erzwungen werden durch Behandlung der Lösungen mit sogar schwach ozonisiertem Sauerstoff. Ozon kann mit Recht als erster Seitenkettenbromüberträger bezeichnet werden („Chem.-Ztg." 1911, S. 97).

L. Bruner und S. Czarnecki berichten über Photokinetik der Bromsubstitution. Der Verlauf der Lichtreaktion. Durch die Untersuchungen, die Bruner mit seinen Mitarbeitern

angestellt hatte („Anz. Akad. Wiss." Krakau 1901, S. 22; 1902, S. 181; 1907, S. 691; 1909, S. 221, 265, 322; „Compt. rend." 1901, II., S. 160; 1902, I., S. 1311; 1908, I., S. 1169; 1909, I., S. 1807; 1910, I., S. 23), wurden die kinetischen Verhältnisse der Bromsubstitution aromatischer Kohlenwasserstoffe klargestellt. Der Ausdehnung dieser Untersuchungen auf die Erscheinungen der Photobromierung hatten sich unüberwindliche Schwierigkeiten entgegengestellt, die nach den Voruntersuchungen von Bruner und Lahocinski („Anz. Akad. Wiss." Krakau 1909, „Compt. rend." S. 265; 1910, I., S. 23) durch Spuren von Sauerstoff bedingt wurden. Die geringsten Mengen des Sauerstoffs machten den Verlauf der Versuche vollkommen unreproduzierbar, und außerdem zeigten die in Gegenwart von Sauerstoff belichteten Bromkohlenwasserstofflösungen starke photochemische Nachwirkungen, infolge deren die einmal eingeleitete Reaktion auch bei totaler Dunkelheit weiter fortschreiten konnte.

Photobromierung des Toluols bei 18 Grad. Um den Verlauf der Photobromierung quantitativ verfolgen zu können, versuchten Verfasser, den störenden Einfluß des Sauerstoffs durch dessen vollkommene Verdrängung durch Kohlenstoffdioxyd zu beseitigen, aber die betreffenden Versuche hatten ihr Ziel nicht erreicht. Erst in Zusätzen kleiner Jodmengen zu dem Reaktionsgemisch wurde ein wirksames Mittel gefunden, den Reaktionsverlauf der Photobromierung vom Sauerstoff vollkommen unabhängig zu machen. Diesen störenden Einfluß des Sauerstoffs, der sich in anfänglicher Hemmung der Photobromierung und der nachfolgenden autokatalytischen Beschleunigung dieser Reaktion äußert, führen Verfasser auf Bildung labiler Bromoxyde zurück. Da nun Jod von allen Halogenen am leichtesten oxydierbar ist, so zerstört es jene Bromoxyde und verbindet sich mit deren Sauerstoff zu inaktiven höheren Oxyden, die aus Jodkaliumlösungen Jod in Freiheit setzen.

Unter Anwendung genügender Jodmengen (0,0008 bis 0,0032 molar) setzte die Photobromierung des Toluols von Anfang an mit konstanter Geschwindigkeit ein. Dabei stellte es sich heraus, daß in gleichen Zeiten gleiche Brommengen umgesetzt wurden, wenn auch die Bromkonzentration in weiten Grenzen geändert wurde. Hieraus folgt aber keinesfalls, daß die Photobromierung von nullter Ordnung sei. Ihre Reaktionsgeschwindigkeit: $v = \frac{dc}{dt}$ wird nämlich durch Gleichung:

$$\frac{dc}{dt} = -k J_0 \frac{c^{n-1}}{\ln m} (m^{ca} - 1)$$

ausgedrückt, in welcher n die Reaktionsordnung, m den Trans-

parenzkoeffizienten der Lösung, a deren Schichtdicke und J_o die Intensität des einfallenden Lichtes bedeuten. Für Bromlösungen ist m_{ca} verschwindend klein, deshalb nimmt obige Gleichung die Gestalt:

$$\frac{dc}{dt} = - k \cdot J_o \frac{c^{n-1}}{\ln m}$$

an. Da nun $\frac{dc}{dt}$ konstant gefunden wurde, so ist $n - 1 = 0$, also die Lichtreaktion ist ebenso wie die Dunkelreaktion von erster Ordnung. Demnach wird durch die Lichtwirkung keine Aenderung der Reaktionsordnung hervorgerufen. Bei veränderlicher Toluolkonzentration ist die Lichtreaktionsgeschwindigkeit der Toluolkonzentration proportional. Außerdem wird sie durch die zu ihrer Stabilisierung angewandten Jodmengen derart beeinflußt, daß sie umgekehrt proportional der vorhandenen Jodkonzentration ist.

Den Temperaturkoeffizienten der Photobromierung des Toluols hatten Verfasser zwischen 1 und 33 Grad gleich 1,85 gefunden, also bedeutend größer als bei den meisten bis jetzt untersuchten photochemischen Reaktionen, doch etwa zweimal kleiner als den Temperaturkoeffizienten der Seitenkettenbromierung im Dunkeln. Der früher bei der Dunkelreaktion beobachtete Einfluß der Natur des Lösungsmittels auf die Art der Verteilung des Broms zwischen den Kern und die Seitenketten der Benzolderivate wurde im allgemeinen auch bei der Photobromierung wiedergefunden. Und zwar hatten die ionisierenden Medien im allgemeinen die Kernsubstitution befördert.

Photobromierung der Derivate und Homologe des Toluols bei 18 Grad. Auch diese Lichtreaktionen ließen sich quantitativ nur in Gegenwart geringer Jodzusätze verfolgen. Für die Reaktionsgeschwindigkeit der Photobromierung dieser Verbindungen haben Verfasser folgende Verhältniszahlen, bezogen auf die Photobromierungsgeschwindigkeit des Toluols = 1, gefunden:

Derivate des Toluols	Photobromierungsgeschwindigkeit	Homologe des Toluols	Photobromierungsgeschwindigkeit
Toluol	1,0	Toluol	1,0
o-Bromtoluol .	0,21	*o*-Xylol . . .	3,8
p-Bromtoluol .	0,07	*m*-Xylol . . .	1,2
o-Chlortoluol .	0,11	*p*-Xylol . . .	4,6
m-Chlortoluol .	0,12	Aethylbenzol .	12,3
p-Chlortoluol .	0,33	Isopropylbenzol	24,6
o-Nitrotoluol .	0,0058	Cymol	33,6
p-Nitrotoluol .	0,0105		

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die Nitroderivate auffallend kleine Photobromierungsgeschwindigkeiten aufweisen. Dagegen durch Ersatz des Kernwasserstoffes durch Alkylradikale wird die Photobromierungsgeschwindigkeit bedeutend erhöht. Am geringsten ist diese Steigerung für die Metaderivate, am größten für Paraderivate, und noch größer für Seitenkettenderivate.

Zuletzt haben Bruner und Czarnecki noch den Einfluß des Lichtes von verschiedener Wellenlänge auf die Photobromierung des reinen Toluols untersucht. Als Lichtquelle wurde dabei eine Quecksilberuviollampe, als Strahlenfilter eine gesättigte $K_2 Cr_2 O_7$-Lösung, fünfprozentige $K_2 Cr O_4$-Lösung und eine 0,0025prozentige Methylviolettlösung angewandt. Diese Messungen ergaben folgenden Anteil der einwirkenden Spektrallinien an der Gesamtreaktionsgeschwindigkeit:

Spektrallinie . . .	579 $\mu\mu$	546 $\mu\mu$	436 $\mu\mu$	405 $\mu\mu$
Anteil in Prozent .	49,3	29,8	19,2.	

Berücksichtigt man die von R. Ladenburg („Physikal. Zeitschrift" 5, S. 526; „Compt. rend." 1904, II., S. 874) bestimmte Verteilung der Lichtenergie der Quecksilberlampe auf die betreffenden Spektrallinien (36,1 Prozent für Linie 579 $\mu\mu$, 44,7 Prozent für Linie 546 $\mu\mu$ und 19,2 Prozent für die Linien 436 und 405 $\mu\mu$), so folgt hieraus, daß die Wirksamkeit der blauen und violetten Strahlen deren Energie vollkommen entspricht. Dagegen erwies sich die Wirksamkeit der beiden anderen Linien stark zugunsten der gelben Linie verschoben. Trotzdem meinen Bruner und Czarnecki, daß jede absorbierte Lichtmenge, unabhängig von deren Wellenlänge, in gleichem Maße an der hervorgerufenen Reaktionsgeschwindigkeit teilnimmt („Anz. Akad. Wiss." Krakau 1910, Reihe A, S. 516 bis 559; „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 723).

Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Bromierung der tertiären *o*- und *p*-Butyltoluole und die Chlorierung des tertiären Butylbenzols und *o*-Butyltoluols berichtet J. Salibill. Er ließ auf *p*-Butyltoluol und *o*-Butyltoluol in starkem Bogenlichte Brom in molekularen Verhältnissen einwirken. Hinsichtlich der *p*-Verbindung folgt aus den Ergebnissen, daß der größte Teil des *Br* ein Wasserstoffatom in der Seitenkette substituierte, und daß ein verhältnismäßig geringer Teil desselben die Substitution im Kern bewirkte. Bei der *o*-Verbindung ergab sich, daß die Methylgruppe, die gewöhnlich gegen Brom im Sonnenlichte sehr empfindlich ist, sich hier unempfindlich zeigt. Der Widerstand dieses Kohlenwasserstoffes gegen Brom kann durch die sogen. sterische Hinderung erklärt werden.

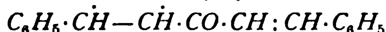
In der Voraussetzung, daß vielleicht Chlor ein Wasserstoffatom in der Methylgruppe des tertiären *o*-Butyltoluols substituieren wird, chlorierte Salibill dasselbe im Sonnenlichte. Es zeigte sich, daß die Methylgruppe auch gegen Chlor unempfindlich ist, und daß Chlor hier die Stelle des Benzolkernwasserstoffes einnimmt. Bei der Einwirkung von Chlor auf tertiäres Butylbenzol stellte Salibill die Abwesenheit von Chlor in der Seitenkette und die Anwesenheit im Benzolkerne fest („Chem.-Ztg." 1911, S. 97).

Azeton wird durch Sonnenlicht etwas zersetzt. Schon nach 3 Minuten erhält es die Eigenschaft, Kaliumpermanganatlösung rasch zu entfärben, während ganz reines Azeton $^1/_2$ Stunde lang beständig gegen Permanganat sein soll („Chem.-Ztg." 1910, S. 735).

Ueber Belichtung ungesättigter Ketone bei Gegenwart von Uranylsalzen berichten P. Prätorius und F. Korn. Dibenzalazeton wird in Gegenwart von Uranylchlorid bei Belichtung seiner Lösung in eine dimere Form verwandelt; da diese bei der Oxydation mit Chromsäure *a*-Truxillsäure, Benzoesäure und Kohlendioxyd liefert, so dürfte sie die Formel:



$$C_6H_5 \cdot CH : CH \cdot CO \cdot CH - CH \cdot C_6H_5$$



$$C_6H_5 \cdot \dot{C}H - \dot{C}H \cdot CO \cdot CH : CH \cdot C_6H_5$$

haben („Ber. d. chem. Ges." 1910, Bd. 43, S. 2744; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 600).

Die Verseifung von Essigester durch Natronlauge wird mit Ultraviolett beschleunigt (Pougnet, „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 458).

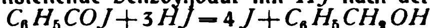
Einwirkung des Lichtes auf den Benzaldehyd bei Gegenwart von Jod; es bildet sich dimeres, trimeres und tetromeres Benzaldehyd (L. Mascarelli, „Chem.-Zentralbl." 1910, Bd. 1, S. 1968).

L. Mascarelli und N. Bosinelli berichten über die Einwirkung des Lichtes auf Benzaldehyd in Gegenwart von Jod. Das von Mascarelli („Atti R. Accad. dei Lincei", Roma 5, 19, S. 383; „Compt. rend. 1910, I., S. 1968) bei der Belichtung von Benzaldehyd in Gegenwart von Jod erhaltene Oel, Siedepunkt bei 18 mm Druck 189 bis 191 Grad, das als ein Dimeres des Benzaldehyds betrachtet wurde, erwies sich als Benzylbenzoat, $C_6H_5COOCH_2C_6H_5$, Siedepunkt 315 bis 320 Grad, ziemlich wenig flüchtig mit Wasserdampf, das beim Kochen mit alkoholischer KOH am Rückflußkühler sich quantitativ verseift nach der Gleichung:



$$C_6H_5COOCH_2C_6H_5 + KOH = C_6H_5COOK + C_6H_5CH_2OH.$$

Benzoesäure und Benzylalkohol ließen sich auch aus den Verseifungsprodukten isolieren. Im Dunkeln war die Bildung von Benzylbenzoat nicht zu beobachten; sie ist wohl in der Weise zu erklären, daß das zunächst bei Einwirkung von Jod auf den Aldehyd entstehende Benzoyljodür mit HJ nach der Gleichung:

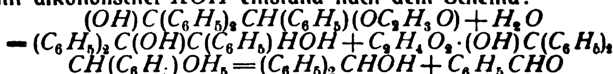


$$C_6H_5COJ + 3HJ = 4J + C_6H_5CH_2OH$$

reagiert, und der Benzylalkohol dann mit anderem Benzoyljodür das Benzoylbenzoat ergibt: $C_6H_5CH_2OH + JCOC_6H_5 = HJ + C_6H_5CH_2OCOC_6H_5$. Bekanntlich entsteht C_6H_5COJ aus $C_6H_5CHO + J$ unter dem Einfluß des Lichtes („Atti R. Accad. dei Lincei", Roma 5, 19, I., S. 562 und 563; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 2, S. 211).

Das D. R. P. Nr. 225265, Kl. 12 („Chem.-Ztg." 1910, S. 518) behandelt ein Verfahren von Genthe, betreffend die Darstellung von Anisaldehyd aus Anethol oder Anisöl. In Gegenwart von fein zerteilter Luft geht die Oxydation unter dem Einfluß der Strahlen einer Uviollampe vor sich. Solange noch Anethol vorhanden ist, wird keine Anissäure gebildet, und auch nach vollständiger Umwandlung geht die Weiteroxydation sehr langsam vor sich („Chem.-Ztg." 1911, S. 291).

E. Paterno und G. Forli-Forti berichten über Synthesen in der organischen Chemie mittels des Lichtes. Ueber das Produkt der Einwirkung von Benzophenon und Benzylazetat. Diese Verbindung, $C_{22}H_{20}O_3$, F. 217 bis 219 Grad erwies sich als das Azetylprodukt des Triphenylglykols, $(OH)C(C_6H_5)_2CH(C_6H_5)(OC_2H_3O)$. Denn bei der Verseifung mit alkoholischer KOH entstand nach dem Schema:



$$(OH)C(C_6H_5)_2CH(C_6H_5)(OC_2H_3O) + H_2O$$
$$= (C_6H_5)_2C(OH)C(C_6H_5)HOH + C_2H_4O_2 \cdot (OH)C(C_6H_5)_2$$
$$CH(C_6H_5)OH_5 = (C_6H_5)_2CHOH + C_6H_5CHO$$

Benzhydrol, Essigsäure und (aus dem Benzaldehyd) Benzoesäure. Bei achtstündigem Erhitzen von 3 g der Verbindung mit 40 ccm Alkohol in Einschmelzröhrchen auf 200 Grad wurde ein Entwässerungsprodukt des Triphenylglykols, $C_{20}H_{16}O$, Schmelzpunkt 134 bis 135 Grad, erhalten. (Triphenyläthanon von Klingermann [Liebigs Ann 275, S. 88] oder Triphenylvinylalkohol von Biltz [„Ber. Dtsch. Chem. Ges." 26, S. 1957].) Beim fünfstündigen Kochen von 1 g des Azetylproduktes mit 10 g Azetylchlorid trat anstatt Azetylierung Hydrolyse zum Triphenylvinylalkohol ein. Mit Azetylchlorid in Gegenwart von Essigsäure entsteht durch einfache Entwässerung das Azetylprodukt des Triphenylvinylalkohols (Biltz, Liebigs Ann. 296, S. 245). Weitere Azetylierungs- und Reduktionsversuche hatten kein eindeutiges Ergebnis (Gazz. chim. ital. 40, II., S. 332 bis 341 [1910]; „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 552).

Julius Stoklasa und Wenzel Zdobnicky berichten über die photochemische Synthese der Kohlenhydrate aus Kohlensäureanhydrid und Wasserstoff in Anwesenheit von Kaliumhydroxyd, in Abwesenheit von Chlorophyll. Der Inhalt dieser Abhandlung ist größtenteils im Referat nach „Chem.-Ztg.“, Nr. 34, S. 945; „Compt. rend.“ 1910, II., S. 1454, wiedergegeben. Nachzutragen ist folgendes: Dem durch die photochemische Synthese entstandenen Zucker (Zuckerarten) fehlen alle asymmetrischen Bedingungen. In der chlorophyllhaltigen Pflanzenzelle entsteht Formaldehyd nicht nur durch die Reduktion des Kohlendioxyds mittels Wasserstoffs, sondern er bildet sich auch aus Wasser und Kohlendioxyd. Diese beiden Prozesse verlaufen nebeneinander unter dem Einfluß der ultravioletten Strahlen. Formaldehyd ist in der chlorophyllhaltigen Pflanzenzelle vorhanden und wird von derselben auch assimiliert. Die ultravioletten Strahlen wirken nicht nur auf die Bildung, sondern auch auf die Metamorphose des Chlorophylls bei den autotrophen Pflanzen einen großen Einfluß aus. Gegenüber Löb (vergl. vorstehendes Referat) bemerken die Verfasser, daß vor ihrer Arbeit noch keine erschienen war, in welcher eine photochemische Synthese des Zuckers aus Kohlensäure und Wasserstoff in Abwesenheit von Chlorophyll nachgewiesen ist („Monatshefte für Chemie“ 1911, Heft 32, S. 53 bis 76; „Chem.-Ztg.“, Nr. 34, S. 1391; „Biochem. Zeitschr.“, Heft 30, S. 433 bis 456; „Chem. Zentralbl.“ 1911, Bd. I, S. 720).

Daniel Berthelot und Henri Gaudechon berichteten in der Sitzung der Académie des sciences in Paris vom 20. Juni 1910 über die photochemische Synthese der Kohlenhydrate aus den Elementen der Kohlensäure und des Wasserdampfes in Abwesenheit von Chlorophyll und über die photochemische Synthese quaternärer Verbindungen. Es ist ihnen gelungen, die Fundamentalreaktionen der Chlorophyllassimilation in Abwesenheit von Chlorophyll bei gewöhnlicher Temperatur auszuführen unter dem Einfluß des an chemisch wirksamen Strahlen sehr reichen Lichtes der Quecksilberdampflampe. Die dabei auftretenden Reaktionen sind umkehrbar, jedoch neigt das chemische Gleichgewicht dabei im allgemeinen stark nach einer Richtung. Die Verfasser konnten in der Kälte auf diese Weise leicht die verschiedensten Gase zersetzen: H_2S, NH_2, SO_2, NO_2, NO, HCl usw. Hinsichtlich der Synthese der Kohlenhydrate wird gezeigt, daß diese ein physikochemischer Prozeß ist, der vermittelst des Lichtes außerhalb der Pflanze durchführbar ist; dadurch werden gleichzeitig verschiedene, bisher noch ungeklärte Punkte über die Chlorophyllassimilation verständlich. Von den ausgeführten Versuchen

seien hier nur folgende erwähnt: ein Gemisch aus 1,95 ccm CO und 0,63 ccm O_2 ergibt nach elfstündiger Bestrahlung (Lampe von 110 Volt, Abstand 1 cm) 0,48 ccm CO_2; CO_2 allein zeigt bei der Bestrahlung eine scharfe Zersetzung in CO und O_2; ein Gemisch von 1,44 ccm $CO_2 + 2{,}19$ ccm H_2 ergab nach $11^1/_2$stündiger Bestrahlung: $1{,}30\,CO_2 + 2{,}05\,H_2 + 0{,}05\,CO$ neben einigen Tröpfchen Wasser und festem Formaldehyd; bei längerer Bestrahlung (26 Stunden) entstand mehr Wasser und mehr Formaldehyd. Die Synthese des Wasserdampfes ließ sich leicht in derselben Weise mittels Sauerstoffs und Wasserstoffs (aus Ammoniak) durchführen; umgekehrt konnte aus Wasserdampf: CO_2, CO und H nebst etwas Formaldehyd erhalten werden. Formaldehyd wurde synthetisch in größerer Menge erhalten bei der Bestrahlung ($13^1/_2$ Stunden, Lampenabstand 1,5 cm) aus 1,76 ccm CO und 1,29 ccm H; sein Nachweis erfolgte mit dem Tollensschen Reagens. Die umgekehrte Reaktion, Zersetzung des Formaldehyds in CO und H, wurde ebenfalls ausgeführt; bei gleichzeitiger Erwärmung wurde noch CO_2 und CH_2 erhalten. Trioxymethylen und Wasserstoff ergaben nach $13^1/_2$ Stunden Belichtung H_2, CO, CO_2 und CH_4. Außer der Photosynthese von Aldehyden und Säuren (ternäre Verbindungen) konnte auch die von Amiden (quaternäre Verbindungen) ausgeführt werden. Die einfachste derartige Verbindung, Formamid $HCONH_2$, entsteht durch Vereinigung gleicher Mengen CO und NH_3. Diese Reaktion ist eine Stütze der Annahme über die Rolle des CO als Quelle für den pflanzlichen Kohlenstoff und ist von größtem Interesse hinsichtlich des Ursprunges der Eiweißstoffe der Pflanzen, da die hier erwähnten durchgeführten Synthesen denen in der Natur analog zu sein scheinen („Compt. rend.“, Bd. 150, S. 1690; „Chem. Zentralbl.“ 1910, II, S. 558; „Chem.-Ztg.“ vom 5. Juli 1910, Nr. 79, S. 709).

A. Guntz und J. Minguin teilen zur Kenntnis der ultravioletten Strahlungen folgendes mit: Kristalle von d-Benzalkampfer erhitzten sich in einer Entfernung von 15 cm von einer Quecksilberlampe von 3,5 Ampere und 220 Volt bis auf 65 Grad, wurden trüb und zeigten unter dem Mikroskop gleichmäßig verteilte Aetzfiguren. Schmelzpunkt und Drehungsvermögen blieben konstant. Unter den gleichen Versuchsbedingungen erhitzte sich Kandiszucker ebenfalls auf 65 Grad, wobei er sich rasch gelb färbte, unter dem Mikroskope charakteristische Aetzfiguren zeigte und ohne merklichen Gewichtsverlust zu einem geringen Teil in je 1 Molekül $C_6H_{12}O_6$ und $C_6H_{10}O_5$ zerfiel. In wässeriger Lösung ging der Zucker unter Gasentwicklung wahrscheinlich in Glukose und Lävulose über. Eine Benzollösung von Anthrazen schied in 15 cm Ent-

fernung von der Lichtquelle in 10 Minuten Kristalle von Paraanthrazen, Schmelzpunkt 275 Grad, ab. Inden verharzte unter denselben Bedingungen rasch. Weißer Phosphor färbte sich unter Wasser in einer Entfernung von 8 cm rasch rot, eine CS_2-Lösung von weißem Phosphor schied rasch roten Phosphor ab. Natürlicher oder aus CS_2 kristallisierter Schwefel wurde in 15 cm Entfernung rasch matt und leicht zerreiblich; in 6 cm Entfernung schmilzt der Schwefel, änderte seine Farbe auffallend und wurde teilweise unlöslich in CS_2. Lösungen von Schwefel in CS_2 oder Benzol schieden unter dem Einfluß der ultravioletten Strahlen eine in dem Lösungsmittel unlösliche Modifikation ab („Compt. rend.“, Bd. 152, S. 372; „Chem. Zentralbl.“ 1911, Bd. 1, S. 957).

Padoa und Santi wiesen die Phototropie einiger Osazone nach, z. B. wurden Tolylosazone im Licht orange, im Dunklen beim Erhitzen auf 100 Grad wieder entfärbt. Aehnlich verhält sich Naphthylosazon und Piperil („Chem. Zentralbl.“ 1910, Bd. 2, S. 1530).

Daniel Berthelot und Henry Gaudechon berichten über den Mechanismus der photochemischen Reaktionen und die Bildung der Pflanzenstoffe; Zersetzung der Zuckerlösungen. Verfasser legen dar, daß die photochemischen Reaktionen dem von der Natur bei der Bildung der Pflanzenstoffe eingeschlagenen Verfahren viel ähnlicher sind, als die alten Methoden des Laboratoriums. In beiden Fällen werden von den linearen Verbindungen nur die Methylderivate (Formaldehyd, Formamid, Ameisensäure) direkt aus Wasserdampf, CO_2 und NH_3 gebildet, während die Aethyl- und Propylverbindungen usw. erst durch Spaltung der Kondensationsprodukte der Methylverbindungen entstehen. Ebenso bilden sich bei der Zersetzung der organischen Substanzen unter dem Einfluß der ultravioletten Strahlen die Endprodukte H, CO und Methan, bisweilen auch CO_2 und Wasser, Gase mit 2 C-Atomen aber nur in besonderen Fällen und auch dann nur in geringer Menge. Die Zersetzung der zehnprozentigen, weißen Zuckerlösungen bei zehnstündiger Einwirkung einer 110-Voltlampe in 2 cm Entfernung bei 80 bis 90 Grad ergab, bezogen auf 100 Vol. brennbarer Gase, bei Lävulose: 83 Vol. CO, 8 Vol. CH_4, 9 Vol. H_2, 15 Vol. CO_2; bei Glucose: 12 Vol. CO, 12 Vol. CH_4, 76 Vol. H_2, 22 Vol. CO_2; bei Maltose: 12 Vol. CO, 11 Vol. CH_4, 77 Vol. H_2, 21 Vol. CO_2; bei Saccharose: 45 Vol. CO, 8 Vol. CH_4, 47 Vol. H_2, 16 Vol. CO_2 („Compt. rend.“, Bd. 151, S. 395 bis 397; „Chem. Zentralbl.“ 1910, Bd. 2, Nr. 14, S. 1038).

Ueber photochemische Synthese der Kohlehydrate bei Abwesenheit von Chlorophyll berichten W. Löb,

J. Stoklasa und W. Zdobnicky („Chem.-Ztg." 1910, S. 1331 und 1391).

Walter Löb schreibt über photochemische Synthese der Kohlenhydrate in Abwesenheit von Chlorophyll. Bemerkungen zu Stoklasa und Zdobnicky („Chem.-Ztg.", Bd. 34, S. 945; „Compt. rend." 1910, II., S. 1454). Die Mitwirkung der ultravioletten Strahlen bei der Synthese von Kohlenhydraten aus CO_2 und H_2O in Abwesenheit von Wasser ist seit einer Reihe von Jahren bekannt. Der Ersatz von CO_2 durch CO verbessert die Ausbeuten („Chem.-Ztg." 1910, Bd. 34, S. 1331; „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 720).

Glasiger Zucker („Gerstenzucker") wird in ultraviolettem Licht kristallinisch (Pougnet, „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 458).

Ueber Lichtbeständigkeit methylierter Oxyazofarbstoffe schreibt Woroshzow („Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 650).

Kurt Gebhard setzte seine Versuche über Wirkung des Lichtes auf Farbstoffsysteme fort. Man hat es beim Verschießen der Farbstoffe mit einer primären Peroxydbildung zu tun. Die Untersuchung erstreckte sich auf Farblösungen und gefärbte Gewebe („Zeitschr. f. angew. Chemie" 1910, Heft 18, S. 820).

Ueber Lichtechtheit der Teerfarbstoffe hielt Paul Krais einen Vortrag in der Versammlung deutscher Chemiker in München. Er bespricht die Farben der orientalischen Teppiche und wollenen Teppichwaren, Tapeten, des Holzes usw. („Chem.-Ztg." 1910, S. 550).

Ueber die Wirkung des Lichtes auf Chlorophyll berichtete P. A. Dangeard in der Sitzung der Académie des sciences in Paris am 27. Dezember 1910. Um die Wirkung der verschiedenen Lichtstrahlen auf das Chlorophyll zu ermitteln, stellte Dangeard eine alkoholische Chlorophylllösung her und trägt nach dem Behandeln der Lösung mit Kollodium eine dünne Schicht der Masse auf eine Glasplatte auf. Diese Schicht wird nun der Wirkung eines sehr reinen Spektrums ausgesetzt, wobei sich das Chlorophyll infolge der Einwirkung einzelner Strahlen an gewissen Stellen entfärbt, an anderen Stellen dagegen nicht. Es lassen sich so ganz genau die für Chlorophyll wirksamen und unwirksamen Strahlen ermitteln. Die Methode ist auch auf andere lichtempfindliche Stoffe ausdehnbar („Chem.-Ztg." 1911, S. 108).

P. A. Dangeard berichtete in der Sitzung der Académie des sciences in Paris vom 30. Januar 1911 über die Bestimmung der wirksamen Strahlen bei der Chloro-

phyllsynthese. Er fand, daß das Maximum der Wirkung bei der Photosynthese genau der Absorptionsbande I des Chlorophylls entspricht, d. h. den Wellenlängen 670 bis 635 (Jost). Für die Annahme, daß die am stärksten gebrochenen Strahlen bei der Synthese eine Wirkung ausüben, die mit ihren photographischen Eigenschaften usw. in Beziehung steht, spricht durchaus nichts („Chem.-Ztg." 1911, S. 217).

Hans Stobbe und Georg Posnjak schrieben in den „Ann. d. Phys." über den wahren Zustand des Metastyrols und die Polymerisation des Styrols durch Licht und durch Wärme:

1. Das Metastyrol entsteht aus Styrol unter dem Einfluß von Licht oder Wärme.

2. Das „reine Metastyrol" ist eine weiße, geruchlose, amorphe Substanz, die sich leicht pulverisieren läßt und in den aromatischen Kohlenwasserstoffen, z. B. Benzol, Toluol, Styrol, geschmolzenem Naphthalin, ferner in Nitrobenzol, in Tetrachlorkohlenstoff unter vorhergehendem Aufquellen löslich ist.

3. Die bisher als Metastyrol bezeichneten Präparate anderer Konsistenz sind nichts anderes als Lösungen des Metastyrols in Styrol oder umgekehrt. So besteht z. B. das gelatinöse, gallertartige, durchsichtige Präparat aus gleichen Gewichtsteilen Styrol und Metastyrol, und das glasartige Präparat aus etwa 20 Prozent Styrol und 80 Prozent Metastyrol.

4. Das „reine Metastyrol" ist ein gesättigter Kohlenwasserstoff, indifferent gegen Brom und Permanganat. Es zerfällt bei der Destillation glatt in Styrol und ist daher als ein Polymerisationsprodukt des Styrols anzusprechen. Sein Molekulargewicht hat sich seiner kolloiden Eigenschaften wegen nicht auf ebullioskopischem Wege ermitteln lassen. Trotzdem wurde der Versuch gemacht, Konstitutionsformel für $(C_8H_8)_4$, $(C_8H_8)_5$ und $(C_8H_8)_4$ auf Grund des chemischen Verhaltens und seiner Eigenschaften aufzustellen.

5. Da die innere Reibung der Lösungen von Metastyrol in Styrol zunimmt mit der Menge des gelösten Stoffes, war es möglich, den Polymerisationsvorgang des Styrols bezw. die Geschwindigkeit der Metastyrolbildung durch Viskositätsbestimmungen messend zu verfolgen.

6. Diese Messungen wurden ausgeführt, einerseits bei der durch die Wärme, andererseits bei den durch die ultravioletten Strahlen einer Quarzlampe hervorgerufenen Polymerisierungen.

7. Die Polymerisationsreaktion verläuft nicht gleichmäßig in der Zeiteinheit, sondern hat in ihren späteren Stadien eine

größere Geschwindigkeit als zu Anfang. Man ist daher berechtigt, sie als eine autokatalytische Reaktion zu bezeichnen.

8. Das einmal durch Lichtstrahlen erregte Styrol zeigt die Erscheinung der photochemischen Nachwirkung; es polymerisiert sich in der Dunkelheit auch ohne Wärmezufuhr weiter. Der Dunkelprozeß hat aber den gleichen Charakter wie der Lichtprozeß („Ann. d. Chemie", Bd. 371, S. 259).

Ueber das Ausbleichen von Farbstoffen unter Einfluß von verschiedenen Sensibilisatoren siehe S. 104 dieses Jahrbuches.

Ueber die Einwirkung von Sonnenlicht und Luft auf einige Schmiermittel stellte C. E. Waters eingehende Versuche an und berichtet hierüber in „Journ. Ind. Eng. Chem." 1910, Bd. 2, S. 451 („Chem.-Ztg." 1911, Repert., S. 15).

Ueber Wirkungen der ultravioletten Strahlen auf den Kautschuk berichtet Victor Henry ausführlich in „Le Caoutchouc et la Gutta-Percha" 1910, Bd. 7, S. 4371 („Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 563).

Lichtempfindlicher Seidenmantel. Ein seidener Mantel wurde beim Tragen in kurzer Zeit vollständig mürbe. Es lag die Vermutung nahe, daß die verarbeitete Seide hoch beschwert war, wodurch die Haltbarkeit des Seidenstoffes besonders unter dem Einfluß des Sonnenlichtes wesentlich herabgesetzt sein konnte. In Wirklichkeit erwies sich jedoch die Seide als völlig unbeschwert. Die Seide wurde unter dem Einfluß des Lichtes und der Luft in kurzer Zeit vollständig mürbe und brüchig. Es wurde festgestellt, daß der Seidenmantel mit salpetersäurehaltigen Farbstoffen bezw. Nitrofarbstoffen gefärbt war, die sich unter der Wirkung des Sonnenlichtes zersetzen und, wie die Praxis lehrt, die Seide angreifen können. Da der Seidenmantel in allen übrigen Punkten nichts die Seide Schädigendes enthielt, wurde seine Zerstörung dem erwähnten Umstande zugeschrieben (Tätigkeitsbericht 1909/1910 des Königl. Materialprüfungsamtes der Technischen Hochschule Berlin; „Chem.-Ztg." 1910, S. 1344).

Die Sterilisation großer Wassermengen durch ultraviolettes Licht (Quecksilberquarzlampe) nahmen V. Henri, A. Helbronner und M. Recklingshausen vor („Chem.-Ztg." 1910, S. 1176).

Umlagerung der stabilen Stereoisomeren in labile durch ultraviolettes Licht. R. Stoermer fand, daß mit Ausnahme der Crotonsäure zahlreiche Aethylenverbindungen

durch Bestrahlung mit dem Lichte der Quecksilberlampe in die niedriger schmelzenden labilen Formen umgelagert werden konnten („Ber. Dtsch. Chem. Ges." 1911, Bd. 44, S. 637).

In der Sitzung der Académie des sciences in Paris vom 19. September 1910 berichtete Pougnet über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf Cumarinpflanzen und einiger anderen Pflanzen, deren Duft von gespaltenen Glukosiden hervorgerufen wird; er fand, 1. daß diese Strahlen eine sehr schnelle Duftentwicklung hervorrufen, die durch ein sich spaltendes Glukosid erzeugt wird; 2. daß die Zelle abgetötet wird, während die darin enthaltenen Fermente fortleben; 3. daß die Wirkung der ultravioletten Strahlen vergleichbar ist mit derjenigen anderer abtötend wirkender Agenzien, wie z. B. der Anästhetika: es stirbt dabei die Zelle ab, während alle anderen Vorgänge Folgeerscheinungen des Absterbens sind („Chem.-Ztg." 1910, S. 1061).

Joseph H. Kastle und F. Alex. Mc Dermott berichten über Beobachtungen über die Erzeugung von Licht durch die Feuerfliege. Es wurde die Erzeugung von Licht durch die leuchtenden Organe von Photinus pyralis Linn. unter der Einwirkung mechanischer, physikalischer und insbesondere unter Einwirkung chemischer Reize studiert. Einige der für die Untersuchung verwandten Stoffe, wie Aether, Chloroform, CS_2, CCl_4, Nitrobenzol, bewirkten ein beständiges, längere Zeit andauerndes Leuchten der Organe; die meisten Gifte wirkten aber in der Weise, daß die Organe zunächst schwach leuchteten und dann erloschen. Nur wenige Substanzen, wie SO_2 und N, verhinderten das Leuchten gänzlich; SO_2 sowie auch Cl vernichteten überdies die Leuchtkraft vollständig. Wurden frische, leuchtende Organe im Vakuum über H_2SO_4 getrocknet, so resultierte ein Pulver, das noch nach 1 Jahr beim Befeuchten mit H_2O wieder kräftig leuchtete („Amer. Journ. Physiol." 1910, Bd. 27, S. 121 bis 151; „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 196).

Beobachtungen über das Verhalten der Lichtintensität bei einer am 19. Mai 1910 unternommenen Ballonfahrt beschreibt Hermann von Schroetter in der „Wiener Luftschifferzeitung" 1910, S. 240.

Dr. J. von Wiesner überreichte der Kaiserl. Akad. Wissensch. Wien (1910) eine Abhandlung, betitelt: „Eine Methode zur Bestimmung der Richtung und Intensität des stärksten diffusen Lichtes eines bestimmten Lichtareals." So wie man aus der Lage des Schattens, den ein horizontal liegender, über einer ebenso orientierten weißen Fläche in bestimmter Höhe angebrachter dünner Stab im Sonnenlicht ent-

wirft, die Sonnenhöhe bestimmen kann, so läßt sich aus der Schattenlage, die ein solcher Stab bei diffuser Beleuchtung aufweist, die Richtung der stärksten diffusen Beleuchtung, zunächst mit Rücksicht auf die „Höhe" bestimmen. Und so wie man das Azimut der Sonnenposition findet, indem man den schattenwerfenden Stab so lange in der horizontalen Richtung dreht, bis der Stab mit seinem Schatten in eine Vertikalebene fällt, so läßt sich das Azimut der stärksten diffusen Beleuchtung finden, wenn man in analoger Weise Stab und Schatten in eine Vertikalebene bringt. Durch „Höhe" (Parallelkreis) und „Azimut" (Höhenkreis) ist aber die Richtung des stärksten diffusen Lichtes genau bestimmt. Auf diesen Prinzipien beruht ein Apparat (Skioklisimeter), welcher gestattet, die Richtung des stärksten diffusen Lichtes sowohl mit Rücksicht auf „Höhe" als „Azimut" zu finden Dieser Apparat erlaubt bei etwas modifizierter Ausführung auch eine Bestimmung der Intensität des stärksten diffusen Lichtes nach der von Wiesner modifizierten Bunsen-Roscoeschen photochemischen Methode. Ist J_g die Intensität des gesamten diffusen Lichtes des zu prüfenden Lichtareals, J_s die Lichtintensität des auf die Projektionsfläche fallenden Schattens des Stabes, so ist die Intensität des stärksten diffusen Lichtes

$$J_D = J_g - J_s.$$

Das Skioklisimeter dient unter anderem dazu, in viel zweckmäßigerer und expeditiverer Weise als bisher zu prüfen, ob ein Blatt euphotometrisch ist oder nicht, und zu entscheiden, ob ein heliotropisches Pflanzenorgan das Ziel seiner Bewegung, die Richtung des stärksten diffusen Lichtes, faktisch erreicht hat.

Privatdozent Dr. Walter Hausmann, Assistent am Physiologischen Institut der Hochschule für Bodenkultur in Wien, berichtet in der Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien (1910) über die sensibilisierende Wirkung des Hämatoporphyrins. Hämatoporphyrin, ein Derivat des Hämoglobins, besitzt in sehr hohem Grade die Eigenschaft der photobiologischen Sensibilisation Es stellt im Licht ein heftiges Gift für Infusorien und Blutkörperchen dar, während dies im Dunkeln nicht der Fall ist. Hierdurch war eine weitere Aehnlichkeit eines Blutfarbstoffderivates zu dem ebenfalls photodynamischen Blattfarbstoffe, zum Chlorophyll und dessen Abbauprodukt, dem Phylloporphyrin, nachgewiesen. In dieser Mitteilung wird über die sensibilisierende Wirkung des Hämatoporphyrins auf Paramäzien, auf rote Blutkörperchen und auf Warmblütler berichtet werden. Der Körper wurde nach Nencki und Zaleski dargestellt und in ganz schwach alkalischer Lösung verwendet, welche intensiv rot fluoresziert. Die

giftige Wirkung auf Paramäzien trat im Lichte noch bei einer Verdünnung von 1 : 1000000 im diffusen Tageslichte trüber Wintertage ein. Zunächst war nun festzustellen, daß Hämatoporphyrin einen optischen Sensibilisator darstellt, und daß nicht etwa durch die Belichtung aus demselben ein giftiger Körper abgespalten werde. Eine große Reihe von Versuchen ergab, daß vorbelichtete Lösungen weder für Blut noch für Paramäzien giftiger sind als nicht vorbelichtete. Es wird also durch die Belichtung keine für die genannten Zellen toxische Substanz aus dem Hämatoporphyrin abgespalten, welche eine Sensibilisation vortäuschen würde. Ebensowenig werden durch die hier gewählte Belichtung, wenn kein Hämatoporphyrin vorhanden ist, Blut oder Paramäzien geschädigt. Die Giftwirkung des Hämatoporphyrins im Licht ist an Strahlen bestimmter Wellenlänge gebunden. Durch Vorschaltung von Strahlenfiltern ergab sich, daß durch jene Filter, welche die roten und gelben Strahlen des sichtbaren Spektrums, ebenso wie durch jene, welche die blauen und ultravioletten Strahlen absorbieren, die sensibilisierende Wirkung des Hämatoporphyrins auf Paramäzien nicht aufgehoben erscheint, wohl aber durch jene, welche die Strahlen um 500 $\mu\mu$ absorbieren. Strahlenfilter von Kaliumbichromat hemmten die Wirkung des Hämatoporphyrins, solche von konzentrierter Kupfersulfatlösung und solche von gesättigter Pikrinsäurelösung gewährten keinen Schutz. Die photodynamische Wirkung neutraler Hämatoporphyrinlösungen äußert sich bei roten Blutkörperchen in der im Lichte auftretenden Hämolyse, während diese Lösungen für rote Blutkörperchen im Dunkeln unschädlich sind. Diese Lichtwirkung auf rote Blutkörperchen ist mindestens teilweise geknüpft an eine Bindung derselben an die Erytrozyten. Ebenso wie einzelne Zellen, so können auch hochorganisierte Lebewesen durch Hämatoporphyrin lichtempfindlich gemacht werden. Die betreffenden Versuche wurden an weißen Mäusen sowie an Meerschweinchen ausgeführt. Diese Tiere vertragen ohne weiteres im Dunkeln erhebliche Mengen des subkutan beigebrachten kristallisierten Körpers. Werden diese Tiere aber belichtet, so gehen sie unter auffälligen Symptomen ein oder es kommt, wenn die Tiere das akute Stadium überleben, sehr oft zu ganz charakteristischen Veränderungen an der Körperoberfläche. Man kann bei dieser Lichtwirkung — vor allem bei weißen Mäusen — 1. eine akute, 2. eine subakute, 3. eine chronische Form des Krankheitsbildes unterscheiden.

Professor Hans Molisch überreicht der Königl. Akad. d. Wiss. (Wien, 27. Oktober 1910) eine Arbeit unter dem Titel:

„Ueber die Fällung des Eisens durch das Licht und grüne Wasserpflanzen.“

1. Das Licht vermag das Eisen gewisser verdünnter Eisenlösungen zu fällen. Wird z. B. eine verdünnte Lösung (0,0066 Proz.) von zitronsaurem Eisenammon oder von zitronsaurem Eisenkalium oder von zitronsaurem Eisen belichtet und unbelichtet aufgestellt, so wird das Eisen innerhalb einer gewissen Versuchszeit nur im Lichte gefällt. Aber nicht alle Eisenverbindungen verhalten sich derart. So fällt das Eisen einer Ferrosulfat- oder Ferrobikarbonatlösung spontan heraus, gleichgültig, ob sie beleuchtet ist oder nicht. Andere Eisenlösungen, wie essigsaures Eisen und Eisenchlorid, bleiben sowohl im Lichte als im Finstern während langer Versuchszeiten vollkommen klar.

2. Aber nicht bloß das Licht an und für sich, sondern auch die grüne, submers lebende Wasserpflanze kann im Lichte Einfluß nehmen auf die Fällung gelösten Eisens. Viele grüne Wasserpflanzen scheiden im Lichte Alkali aus, und dieses Alkali begünstigt, unterstützt von dem oxydierenden Einfluß des bei der Kohlensäureassimilation entbundenen Sauerstoffes, die Fällung von Eisenoxyd außerhalb der Pflanze. So bei Ferrobikarbonat, essigsaurem Eisen und zitronsaurem Eisen. Bei Ferrosulfat und Eisenoxalat macht es den Eindruck, als ob die Fällung des Eisens außerhalb der Pflanze gehemmt würde. Dies wird aber verständlich, wenn man beachtet, daß Elodeasprosse mit großer Gier das Eisen in ihre Membranen aufnehmen und hier als braune Eisenoxydverbindung in so großen Mengen speichern, daß eben kein Eisen mehr zur Fällung außerhalb der Pflanze übrig bleibt.

3. Eisen kann in der Membran in der Oxydform im Lichte und im Finstern gespeichert werden. Neben dieser vom Lichte unabhängigen Membraneisenspeicherung gibt es aber noch eine vom Lichte abhängige, die dadurch ausgezeichnet ist, daß sie auf die Außenmembranen der Oberhaut beschränkt ist. Das Eisen wird hier besonders in der Nähe der Mittelrippe des Elodeablattes, aber fast niemals auf dieser selbst in der Membran der Epidermiszellen in Form einer rostbraunen kreisförmigen oder elliptischen Figur eingelagert, ganz ähnlich wie dies der Verfasser jüngst bei verschiedenen Wasserpflanzen für Manganoxydeinlagerungen beschrieben hat.

4. Die Fähigkeit submerser grüner Wasserpflanzen, die Fällung gelösten Eisens zu begünstigen, spielt in der Natur eine gewisse Rolle, weil die Wasserpflanzen ebenso wie die Eisenbakterien hierdurch zur Enteisenung der Wässer beitragen und durch die Eisenoxydhydratbildung Material für die Entstehung von Rasenerzen schaffen.

5. Die Fähigkeit, Alkali, das Phenolphthaleinlösung zu röten vermag, im Sonnenlichte auszuscheiden, wurde für folgende Wasserpflanzen festgestellt: Potamogeton lucens, P. natans, P. perfoliatus, P. crispus, Ceratophyllum demersum, Chara sp., Stratiotes aloides, Myriophyllum verticillatum, Vallisneria spiralis, Elodea canadensis, Riccia fluitans und Ranunculus aquatilis.

Ueber die Aehnlichkeit der Wirkungen verschiedener Lichtwellen auf Tiere und Pflanzen berichtet Prof. Dr. Jacques Loeb ausführlich in der „Umschau" 1911, S. 179. Seine Versuche führten ihn zu folgendem Schluß:

1. Tiere wie Pflanzen zeigen deutliche heliotropische Reaktionen hinter Schirmen von blauem, aber nicht von rotem Glas.

2. Um einwandfreie Resultate mit dem Spektrum zu erlangen, müssen die Organismen relativ klein und sehr lichtempfindlich sein. Soweit die bis jetzt vorliegenden Versuche zeigen, ist für gewisse Pflanzen, wie für gewisse Tiere der grüne Teil des Spektrums der heliotropisch wirksamste. Die Kurve der relativen Wirksamkeit verschiedener Teile des Spektrums ist aber anscheinend nicht für alle Pflanzen (und vielleicht auch nicht für alle Tiere) genau die gleiche. Es ist möglich, daß für diese geringen Variationen in der Lage des heliotropischen Optimus im Spektrum unwesentliche Verschiedenheiten in der Struktur der Organismen (Pigmente?) verantwortlich sind.

3. Soweit das bis jetzt vorliegende Tatsachenmaterial reicht, ist die heliotropische Wirkung des Lichtes für Tiere und Pflanzen prinzipiell die gleiche.

Ueber Sonnen- und Höhenforschung berichtete Dr. H. von Schroetter in Wien auf der 9. Tuberkulosenkonferenz in Brüssel 1910 und faßte die auf der Teneriffaexpedition gewonnenen Erfahrungen wie folgt zusammen: Als Ergebnis ausgedehnter Untersuchungen kann behauptet werden, daß der Sonnenbrand, die Pigmentierung der Haut, lediglich durch ultraviolette Strahlen — kleiner als 382 $\mu\mu$ — hervorgerufen wird. Wenn auch der größte Teil dieser Strahlen durch die Haut absorbiert wird, so besteht kein Zweifel, daß Strahlen größerer Wellenlängen passieren und auf tiefer gelegene Texturen zur Wirkung kommen, wobei die Zeichen ausgesprochener Entzündung beobachtet werden. Das Pigment wird nicht nur unter besonderen Umständen aus dem Blute, sondern in den Zellen selbst, anscheinend aus Substanzen des Zellkernes gebildet, woran fermentative Prozesse beteiligt sind. In der Produktion des Pigmentes bestehen individuelle Verschiedenheiten. Mangelhafte Pigmentbildung in der Haut bei Insolation kann als ein

Sigma der Disposition zur Tuberkulose aufgefaßt werden. Das Pigment schützt die tieferen Texturen vor der irritativen Wirkung intensiver Bestrahlung. Ob und in welcher Weise demselben die Bedeutung eines Sensibilisators zukommt, bedarf noch besonderer Studien („Phot. Korresp.“ 1910, S. 611).

Urbain, Scal und Feige sterilisierten große Wassermengen mittels ultravioletten Lichtes. Der Hauptfaktor zur ökonomischen Sterilisation großer Wassermengen liegt in der Gleichmäßigkeit der Belichtung; am besten ist demgemäß eine Anordnung der Apparatur, bei der jedes Flüssigkeitsteilchen mit Bezug auf die Lichtquelle denselben Weg in gleicher Zeit zu durchströmen hat. Urbain, Scal und Feige ließen zu diesem Zweck das Wasser spiralförmig durch einen Zylinder strömen, dessen Grundflächen im Durchmesser 2,20 m messen und schwach konisch sind; in der Mitte des Zylinders befindet sich die Lichtquelle. Die Belichtungsdauer betrug bei einer Wassermenge von 20 cbm in 1 Stunde etwa 3 Minuten, bei einem Höchstabstande des Wassers von 1,10 m und einem Mindestabstand von 8 cm. Die Lichtquelle ist eine mit der Luft in Verbindung stehende Bogenflamme. Unten im Apparat befindet sich die positive Elektrode aus Aluminium und Eisen, oben, gehalten durch den Lampenregulator, ist die negative Elektrode (aus Kohle) angebracht. Bei Versuchen im großen in Neuilly sur Marne konnten bei einem Verbrauch von 20 Watt auf 1 cbm Wasser gute Resultate erzielt werden („Chem.-Ztg.“ 1910, S. 1238).

P. Krais berichtet über einheitliche Prüfung der Lichtechtheit von Farbstoffen. Die alte Methode der Sonnenbelichtung liefert stets gute Resultate, vorausgesetzt, daß man die Belichtungen mit Vergleichstypen anstellt. Krais spricht sich gegen den Vorschlag Gebhards, der Errichtung einer Zentrale und Anordnung einer künstlichen Lichtquelle zur Prüfung der Lichtechtheit, aus („Färberzeitung“ 1911, Bd. 22, S. 41; „Chem.-Ztg.“ 1911, Repert., S. 191).

Ueber Farben und Lacke aus Teerfarbstoffen und ihre Lichtechtheit usw. berichtet Immerheiser in der Londoner „Paint and Varnish Society“ („Chem.-Ztg.“ 1911, S. 361).

Elektrizität und Magnetismus im Zusammenhang mit Lichtwirkungen. — Phototelegraphie.

Ueber den Einfluß des Lichtes auf das Leitvermögen von Anthrazenlösungen vergl. den Artikel von A. Byk und H. Borck auf S. 58 dieses Jahrbuches.

Alexander Samsonow berichtet über den lichtelektrischen Effekt der Uranylsalzzellen. Baur sieht die Ursache des von ihm beobachteten Lichteffektes auf das Potential von Urano-Uranylelektroden in einer Steigerung des Lichtinhaltes der Uranosalze („Zeitschr. f. physikal. Chemie“ 63, S. 683; „Compt. rend.“ 1908, II., S. 1447). Diese Annahme wird durch einige neue Versuche des Verfassers in Frage gestellt. Reine Uranolösungen geben nämlich keinen lichtelektrischen Effekt, dagegen wurde dieser an Uranyllösungen beobachtet. Im Dunkeln eingestellte Elektroden geben beim Einbringen in eine belichtete Lösung keinen Potentialhub. Alle Versuche sprechen dafür, daß im Lichte eine Aufladung der Elektroden eintritt. Die vom Licht getroffenen Molekeln der Lösung geben freie Elektronen ab. Ob diese direkt von den Elektroden absorbiert werden, oder ob sie zunächst mit anderen Molekeln zu größeren Komplexen zusammentreten, die dann absorbiert werden, muß dahingestellt werden (vergl. Goldmann, „Ann. d. Physik“ 27, S. 494; „Compt. rend.“ 1909, I., S. 250). Jedenfalls ist eine weitere Erforschung der Photoketten wünschenswert („Zeitschr. f. wiss. Phot., Photophysik u. Photochemie“ 9; „Chem. Zentralbl.“ 1910, Bd. 14, S. 1021).

Der Telektrograph[1]). Das Kornsche Verfahren der Fernphotographie ist bekanntlich bereits zwischen verschiedenen großen Städten, wie Berlin-Paris, Paris-London, in den Dienst der Berichterstattung für die Zeitungen gestellt. Das Verfahren beruht auf der Tatsache, daß eine Selenzelle je nach dem Grade ihrer Belichtung ihre Leitsamkeit ändert. Der Abteilungschef für Fernphotographie der beiden großen Londoner Zeitungen, Mr. T. Thorne-Baker, hat nun nach langen Versuchen ein neues Verfahren zur Fernphotographie oder, besser gesagt, zur Uebertragung von Photographien auf weite Entfernungen erfunden und zur Ausführung gebracht, das auf ausschließlich elektromechanischen Grundsätzen beruht und keiner Selenzellen mehr bedarf. Es ist dies der genannte „Telektrograph“, den wir in folgendem kurz beschreiben wollen. Das zu übertragende Bild wird durch ein Raster mit 75 Linien auf den Zoll auf eine Platte photographiert, die aus einer Bleifolie besteht, welche mit einer auf gewöhnlichem Wege mittels Kaliumbichromats lichtempfindlich gemachten Fischleimschicht bedeckt ist. Durch den Raster wird das Bild in eine große Anzahl von Punkten bezw. Linien zerlegt, die wie ein Isolator für einen elektrischen Strom wirken. Bei der Entwicklung einer so photographierten Platte werden

1) „Deutsche Phot.-Ztg.“ 1910, S. 231.

die löslichen Stellen der Fischleimemulsion aufgelöst und es wird ein Reliefbild geschaffen, in dem die Lichter durch die unlöslichen Stellen der Emulsion, der Schatten durch die bloßgelegte Bleifolie dargestellt werden. Dieses Reliefnegativ wird nun zwischen zwei Stahlplatten einem hohen hydraulischen Druck ausgesetzt, wobei die ungelöst gebliebenen Stellen der Fischleimemulsion in das Blei hineingepreßt werden und das Negativ wieder eine vollkommen glatte Oberfläche erhält. Das auf diese Weise erzeugte Negativ wird nun um die Trommel des Senders gewickelt. Der Sender ähnelt sehr dem bekannten Edisonschen Phonographen. Ein Kontaktstift wandert in diesem Apparate, ähnlich wie die Nadel eines Phonographen, durch eine Vorschubschraube, deren Teilung ebenfalls 75 auf den Zoll beträgt, über die aus Linien und Punkten bestehende auf die Trommel gewickelte Platte: Trommel, Platte und Kontaktstift sind in einen Stromkreis geschaltet, der jedesmal unterbrochen wird, wenn der Kontaktstift über eine der aus Fischleim bestehenden, in die Bleifolie eingepreßten Punktstellen hinweggleitet. Diese Stromimpulse, die in Länge je nach der Tiefe der Schatten bezw. der Helligkeit der Lichter schwanken, werden dann durch die angeschlossenen Leitungen übertragen, wobei ein Kondensor eingeschaltet ist, um eine Funkenbildung zu vermeiden. An der Empfangsstation werden die eintretenden Stromimpulse in bekannter Weise verstärkt und in den Druckapparat geleitet. Dieser besteht aus einem Apparate ähnlich wie der Sender, bei dem ein elektrisch empfindliches Papierblatt um eine Trommel gewickelt ist, über welches eine Nadel in synchroner Weise wie der Kontaktstift im Sender hinweggeführt wird. Auch hier bilden Trommel bezw. Papier und die Nadel Teile eines Stromkreises, und bei jedem Stromimpuls erzeugt die letztere im Papier einen schwarzen Punkt. Die Stromstärke ist dabei sehr gering und beträgt nur etwa 1 Milliampere. Das Papier wird durch eine besondere Salzverbindung ständig leitend gehalten, und es entsteht auf demselben eine genaue Reproduktion des übertragenen Originals in Schwarz und Weiß, die sich für Zeitungsillustrationen vorzüglich eignet. Die Uebertragung eines Bildes in der Größe 200 × 125 dauert etwa 10 Minuten. Der Apparat ist bereits mit einer Kabelleitung zwischen London und Manchester (etwa 300 km) zufriedenstellend in Betrieb. Der Erfinder soll seine Verwendung vermittelst drahtloser Telegraphie in London ebenfalls bereits erwiesen haben.

Auf die oben beschriebene elektrische Uebertragung von Photographien (Phototelegraphie) erhielt Thomas Thorne-Baker in Cricklewood das englische Patent Nr. 361 vom 6. Januar 1911, welches in dem „Brit. Journ. of Phot." vom

10. Februar 1911, S. 104, ausführlich beschrieben ist (vergl. auch den Originalbericht Bakers in diesem Jahrbuche für 1910).

Telegraphische Fernphotographie. Hierüber erschien ein Werk von von Thorne-Baker: The telegraphic transmission of photographs (London 1910, bei Constable & Co.). Es wird unter anderem die „Daily Mirror"-Einrichtung mit Korns Telautograph in dem Thorne-Bakerschen Telektrograph beschrieben.

Die Kornsche Fernphotographie hat in letzter Zeit wieder einige Fortschritte gemacht, besonders in bezug auf den Empfangsapparat. Der große Vorzug desselben besteht darin, daß er die einzelnen ankommenden Zeichen, aus denen das Bild Punkt für Punkt zusammengesetzt wird, mit großer Genauigkeit registriert, gleichzeitig mit solcher Geschwindigkeit, daß bis zu 2000 Zeichen pro Sekunde wiedergegeben werden. Dieses schnellere Arbeiten des Empfängers gestattet gegenüber den älteren Apparaten eine etwa vierfache Steigerung hinsichtlich einer exakten Wiedergabe von Einzelheiten des Bildes. Während früher Bilder nur in Visitformat in etwa 12 Minuten übertragen wurden, ist es jetzt möglich, Kabinettbilder in 12 bis 15 Minuten zu übermitteln. Dadurch ist der besonders für die zeitungstechnische Reproduktion wesentliche Vorteil erreicht, daß man Bilder mit außerordentlich vielen Einzelheiten, also Gruppenbilder, übermitteln kann. Mit dem verbesserten Telautographen finden jetzt mehrfach Uebertragungen von Bildern zwischen den Blättern des Verlages Scherl in Berlin und der Wochenschrift „L'Illustration" in Paris statt („Phot. Ind." 1911, Heft 16, 19. April, S. 587).

Edouard Belin in Paris erhielt das D. R. P. Nr. 227560 vom 21. Januar 1908 ab (veröffentlicht am 26. Oktober 1910) auf einen Empfängerapparat für die Fernübertragung von Bildern, Photographien und dergl., bei welchem ein unter dem Einflusse der durch die Geberstelle in dem Empfängerstromkreis verursachten Stromschwankungen bewegter Spiegel die Lichtstrahlen auf die lichtempfindliche Schicht lenkt. Der neue Apparat ermöglicht die Wiedergabe des Urbildes entweder mit denselben Abmessungen oder auch vergrößert oder verkleinert. In der Fig. 157 ist eine Ausführungsform eines Empfängers nach vorliegender Erfindung dargestellt. Der Empfängerapparat kann mit einem beliebigen Geberapparat zusammen arbeiten, der imstande ist, im Zusammenhang mit dem zu übertragenden Bilde Stromschwankungen in dem Linienstrom herbeizuführen. Das wie bei früheren Bildfernübertragungsvorrichtungen auch hier verwendete Galvanometer, das unter dem Einflusse der Stromschwankungen im Linienstromkreis ansprechen soll, be-

steht bei der Einrichtung nach vorliegender Erfindung aus einem sehr empfindlichen Spiegelgalvanometer *1*, beispielsweise einem Bifilargalvanometer oder einem Blondelschen Oszillographen, dessen sehr kleiner Spiegel 250 bis 300 Schwingungen und darüber in der Sekunde auszuführen imstande ist. Unter dem Einflusse des veränderlichen Linienstromes dreht sich der Spiegel *2* des Galvanometers um seinen Aufhängepunkt. Wird nun auf diesen Spiegel ein feststehendes zusammenlaufendes Strahlenbündel, welches von einer geeigneten Lichtquelle *3* ausgeht, geworfen, wobei dieses Strahlenbündel zuerst durch eine Sammellinse *4* hindurchgeht, die in der Weise angeordnet ist, daß der Brennpunkt der Lichtquelle *3* sich im Punkte *x* auf dem Spiegel *2* befindet, so gibt letzterer, der seinerseits als Lichtquelle betrachtet werden kann, zu der Entstehung eines zurückgeworfenen Strahlenbündels Anlaß, welches sich gleichzeitig mit dem Spiegel *2* in einer zu diesem senkrechten

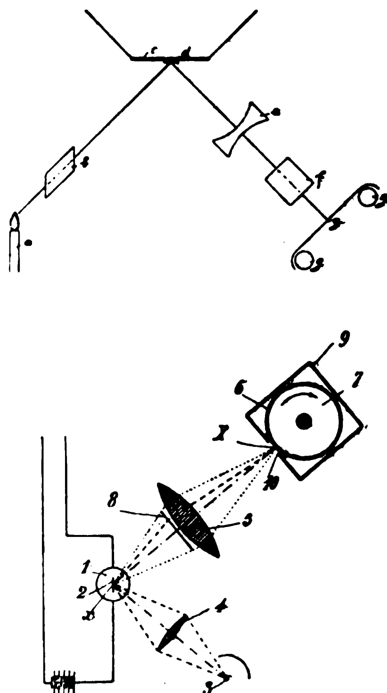


Fig. 157.

Ebene bewegt, wobei die Bewegungen des von dem Spiegel zurückgeworfenen Lichtstrahles stets der Veränderung des Linienstromes und folglich der Ablenkung des Galvanometers entsprechen. Auf dem Wege des reflektierten Strahlenbündels ist ferner eine Sammellinse *5* angeordnet, so daß der vom Spiegel *2* reflektierte Punkt sich stets auf der Hauptachse der Linse *5* befindet. Werden diese Bedingungen genau erfüllt, so wird das Bild des Punktes *x*

stets in X, und zwar immer an ein und derselben Stelle der Hauptachse, erhalten, wie groß auch der Reflexionswinkel sein mag. An der Stelle X, d. h. im Brennpunkt des durch die Linse *5* hindurchgehenden Strahlenbündels, wird nun die zum Empfang bestimmte empfindliche Schicht *6* (beispielsweise ein photographischer Film oder Träger) angebracht, welche auf eine Walze *7* aufgewickelt ist, die eine Dreh- und eine Längsbewegung erfährt, wobei der Bewegungsausschlag größer oder kleiner, jedoch stets synchron zu demjenigen der Walze, welche auf der Geberstation das Originalbild oder dergl. trägt, sein muß. Auf dem Wege des von dem Spiegel *2* reflektierten Strahlenbündels vor oder hinter der Linse *5* ist außerdem eine Platte *8* angeordnet, deren Färbungen gleichmäßig von mehr oder weniger tiefem Schwarz bis zur Durchsichtigkeit abnimmt. Auf Grund dieser Einrichtung ändert sich die Stärke der von dem Spiegel *2* zurückgeworfenen Strahlenbündel sowie die Belichtung der lichtempfindlichen Schicht *6*, je nach der Stellung, die dem Spiegel von dem Linienstrom, der durch das Galvanometer *1* hindurchgeht, erteilt wird und je nach den vom Spiegel getroffenen verschiedenen Punkten der Platte *8*. Kehrt man die Platte *8*, die als Farbtöneplatte bezeichnet werden kann, um, d. h. dreht man sie um 180 Grad, so wird das auf der Empfangsstation aufgenommene Bild entsprechend geändert, d. h. es wird das Bild positiv, falls das Original auf der Sendestation negativ war, und umgekehrt. Ersetzt man ferner die erwähnte normale Farbtöneplatte durch eine solche mit übertrieben starken oder zu schwachen Färbungen, so werden die auf der empfindlichen Schicht wiedergegebenen Bilder entsprechend verstärkt oder geschwächt. Die Vorrichtung wird außerdem durch eine die Walze *7* umgebende Dunkelkammer *9* vervollständigt, die eine einzige Oeffnung besitzt, die von einer Blende *10* verschlossen wird. Patentanspruch: Empfängerapparat für die Fernübertragung von Bildern, Photographien und dergl., bei welchem ein unter dem Einflusse der durch die Geberstelle in dem Empfängerstromkreis verursachten Stromschwankungen bewegter Spiegel die Lichtstrahlen auf die lichtempfindliche Schicht lenkt, gekennzeichnet durch die gleichzeitige Verwendung eines an sich bekannten, äußerst empfindlichen, ganz aperiodischen Galvanometers (Blondelschen Oszillographen oder dergl.), dessen sehr kleiner Spiegel 250 bis 300 Schwingungen und darüber in der Sekunde auszuführen imstande ist, ferner einer in bekannter Weise unter Zuhilfenahme von dioptrischen Mitteln auf den kleinen Galvanometerspiegel konzentrierten konstanten Lichtquelle und außerdem einer an sich bekannten Platte mit abgestufter Färbung, welche die von ihr empfangenen Licht-

strahlenbündel stets gleichen Querschnittes in passender Farbenabstufung auf die entsprechend bewegte lichtempfindliche Schicht überträgt, zum Zwecke, die Möglichkeit einer sehr schnellen Uebertragung bei Erzielung von Lichteindrücken stets gleicher Größe und von sehr feinen Schattierungen herbeizuführen („Phot. Ind." 1910, S. 1654).

Der Schnelltelegraph von Pollak und Virag in Budapest kommt in Frankreich zur praktischen Verwendung, nachdem das Verfahren seit einigen Jahren Gegenstand des Studiums seitens der französischen Staatsingenieure war, wie die Tagesjournale berichten: In Paris wurde vor 5 Jahren die französische Gesellschaft Société Générale de Télégraphie Rapide mit einem Kapital von 1000000 Fr. zur Exploitierung dieses Systems gegründet. Diese Gesellschaft war als eine Studiengesellschaft gedacht, deren Hauptaufgabe es war, das System überall bekanntzumachen und vor allem in Frankreich einzuführen, d. h. die Bewilligung der französischen Regierung zu erhalten, sich der staatlichen Drähte zu bedienen. Da das Ministerium in Frankreich nicht rascher arbeitet als anderswo, so bedurfte es voller $4^1/_2$ Jahre, um diese Bewilligung zu erhalten. Am 31. Mai 1910 wurde das langersehnte Dekret vom Präsidenten Fallieres unterzeichnet. Die erste Tageszeitung nun, die sich die Vorteile des Schnelltelegraphen Pollak-Virag für ihren Dienst sicherte, war der „Eclaireur" in Nizza. Er hat den Schnelltelegraphen käuflich erworben und empfängt jetzt direkt die von Paris abgesendeten Telegramme. In England wird die „Daily Mail" selbst und möglicherweise auch das Poste Office die Sache in die Hand nehmen. Die normale Leistung des Schnelltelegraphen Pollak-Virag beträgt 40000 Worte in der Stunde, es lassen sich aber auch ohne Schwierigkeiten 45000 Worte erreichen. Derzeit ist es, wie erwähnt, mit den besten Telegraphen und bei einem sehr zahlreichen und gründlich eingearbeiteten Personal nur möglich, 5000 bis 6000 Worte in der Stunde weiterzugeben. Eine solche Rekordleistung, wie die eben angeführte, ist nur durch ein Spezialsystem zu erzielen. das auf einer ganz anderen Grundlage als die bisherigen basiert ist. Der Schnelltelegraph von Pollak-Virag beruht auf einer scharfsinnigen Verwendung der Schwingungen einer Telephonmembrane unter Einwirkung eigens gewählter und verteilter elektrischer Ströme. Die mit dem Schnelltelegraphen aufgegebenen Depeschen erscheinen in der Empfangsstation als ein langer Papierstreifen, auf dem Schriftzeichen zu sehen sind, die mit der fabelhaften Geschwindigkeit von 600 bis 700 Worten in der Minute oder 70 Buchstaben in der Sekunde darauf verzeichnet wurden. Ein Lichtstrahl ist es, der diese Schriftzeichen auf einen

lichtempfindlichen Papierstreifen hinwirft, und zwar mit einer Genauigkeit und Klarheit, wie es kein Kalligraph besser machen könnte. Der Lichtstrahl geht von einer Glühlampe aus und fällt auf einen kleinen, leichten Spiegel, der auf einer Metallplatte montiert und über den Spitzen dreier Elektromagnete angebracht ist. Von diesen drei Elektromagneten ist der eine fix, die beiden andern sind beweglich, und zwar sind sie mit zwei Telephonmembranen verbunden, die unter der Einwirkung der von der Abgabestation erregten Ströme in Schwingungen geraten. Die eine der Membranen bringt den Spiegel im wagerechten, die andern im senkrechten Sinne zum Schwingen. Durch Kombinierung dieser beiden Bewegungen schreibt der Lichtstrahl auf dem sich mit gleichmäßiger Geschwindigkeit abrollenden Papierstreifen wie ein von Menschenhand geführter Bleistift seine Zeichen. Da der Streifen, wie erwähnt, lichtempfindlich gemacht wird, so vollzieht sich dieser Vorgang in einer Dunkelkammer. Ist der Telegrammtext fertig auf das Papier gebracht, so kommt er in den photographischen Entwickler, dann in ein Fixierbad, und nun zeigt sich der Streifen als eine noch feuchte photographische Aufnahme. Ein einziger Beamter genügt, um den Aufnahmeapparat zu bedienen. Der Text auf dem photographischen Papierstreifen wird nun auf ein Papierband übertragen, und zwar mittels einer Tastatur, ähnlich wie diejenige einer Schreibmaschine. Statt aber einzelne Buchstaben auf das Papier zu schreiben, wie es mit der Schreibmaschine geschieht, wird hier eine Anzahl Löcher eingestochen. Die Löcher haben dreierlei Durchmesser und entsprechen in kombinierten Gruppen den Lettern des Alphabets. Der also perforierte Papierstreifen läuft nun über einen Zylinder, der aus sechs konzentrischen Ringen besteht, die voneinander isoliert sind. Diese Ringe sind in zwei Gruppen von je drei Stück an Metallbürsten angeschlossen, die, indem sie über den perforierten Papierstreifen streichen, den elektrischen Strom oder, besser gesagt, die elektrischen Ströme, erzeugen, sobald durch eines der Löcher der Kontakt hergestellt ist. Die eine dieser Ringgruppen arbeitet als Aufnahmetelephon für die senkrechten Schwingungen des Spiegels, die andere für die wagerechten. Wie die Buchstaben unserer Schreibschrift von verschiedener Länge und Richtung sind, so bedienen sich auch die Erfinder dreier Ströme von verschiedener Spannung, um die nötigen Variationen der Schriftzeichen zu erhalten. Interessant ist es, in der Empfangsstation durch das rote Deckglas zu blicken, das auf dem Apparat angebracht ist und unter dem mit blitzartiger Geschwindigkeit Zeichen hingeworfen werden, die gleich darauf in schönen Lateinbuchstaben schwarz auf weiß den Apparat verlassen.

Auf Telegraphenlinien zwischen Städten, deren Drähte stark überlastet sind, würde die Verwendung des Schnelltelegraphen Pollak-Virag einen wesentlich schnelleren und leichteren Dienst ermöglichen. Allerdings macht es das System notwendig, in Anbetracht der hohen Frequenz der entsendeten Ströme statt der Eisendrähte solche von Kupfer oder Bronze zu benutzen, wie bei den Telephonlinien. Die oben genannte Nizzaer Zeitung z. B. verwendet für ihren telegraphischen Dienst nach dem System Pollak-Virag die in ihr Bureau einmündenden Telephondrähte. Wenn der Preis einer Telephonlinie aus Kupfer- oder Bronzedraht auch höher ist als jener für Eisendraht, so wird dieses Mehrerfordernis bald reichlich durch Ersparnisse in dem beschleunigten Dienst wieder hereingebracht. Um 40000 Worte in der Stunde weiterzugeben, braucht man nach dem System Pollak-Virag zwei Beamte und 13 Hilfsbeamte; nach einem der bisherigen Systeme, z. B. nach den von Baudot, müssen für bloß 5000 bis 6000 Worte in der Stunde schon 20 Beamte und sechs Hilfskräfte in den Dienst gestellt werden. Der „Eclaireur" erhält in etwa 20 Minuten 15000 bis 16000 Worte telegraphiert. Dies hat für ihn einen doppelten Vorteil. Es kann einerseits zu Beginn eine sorgfältigere Auswahl des vorliegenden Textes getroffen werden, andererseits ist entsprechend längere Zeit zur Verfügung, um den so rasch übermittelten Text redaktionell einzurichten und zu toilettieren („N. W. Tgbl." 1911, Nr. 113).

R. Pohl und P. Pringsheim berichten über eine Beziehung zwischen chemischer Affinität und den lichtelektrischen Effekten des Kaliums in Verbindungen („Verh. d. Dtsch. Phys. Ges." 12, S. 697; „Compt. rend." 1910, II., S. 1268). Die Verfasser stellen Verbindungen des Kaliums mit Wismut, Antimon und Phosphor her, ferner mit Blei und Thallium, die sie im Vakuum zu Pulver mit reiner metallischer Oberfläche zerklopfen. Sie folgern aus ihren Versuchen, daß sich bei gleicher Atomkonzentration des Kaliums in Verbindungen die Grenze des normalen Photoeffektes desto mehr nach kürzeren Wellenlängen verschiebt, je chemisch elektronegativer die zweite Komponente der Legierung ist. Ist ein selektiver Effekt vorhanden, so ist er um so weiter nach dem Ultraviolett verschoben und gleichzeitig um so stärker gedämpft, je elektronegativer die zweite Komponente der Legierung ist. Es scheint aussichtsreich, eine Spannungsreihe für die Affinität zwischen Elektronen und Metallen mittels des Photoeffektes zu definieren („Verh. d. Dtsch. Physik. Ges." 12 (1910), S. 1039 bis 1048; „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 198).

F. C. Brown hat eine neue, äußerst labile Selenmodifikation erhalten, deren Widerstand durch Belichtung zunimmt, mit steigender Temperatur abnimmt und deren Leit-

fähigkeit etwa 1000000 mal so groß ist wie diejenige des Selen in den gewöhnlichen Zellen. Die Oberfläche der auf 110 Grad erhitzten, dann abgekühlten Proben ist anfangs dunkelrötlich grau und wird mit der Zeit röter und dunkler. Die Proben halten sich, wenn sie vor starkem Licht, großen Temperaturschwankungen und Erschütternngen geschützt werden; andernfalls nimmt der Widerstand stetig zu („Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 2, S. 279).

Um Selenzellen von großer Empfindlichkeit herzustellen, mischt F. C. Brown zwei Selenmodifikationen, die amorphe, durch Lösen von glasigem Selen in Zyankalium und Ausfällen mit Salzsäure nebst Waschen erhaltene, und die rote kristallinische, die aus der vorigen durch Lösen in Schwefelkohlenstoff und Bestrahlen mit direktem Sonnenlichte erhalten wurde. Von der amorphen Modifikation wird etwa zehnmal soviel genommen wie von der kristallisierten; das Gemisch — mit Aether zu einer Paste verrieben — wird in eine Form mit Neusilberdrähten gepreßt und 5 Stunden auf 170 Grad erhitzt, dann langsam abgekühlt. Die Widerstände schwanken stark (5×10^7 bis 1×10^{10} Ohm im Dunkeln), das Verhältnis der Leitfähigkeit im Licht zu der im Dunkeln, die Empfindlichkeit ist 30 : 1 bis 300 : 1. Die Empfindlichkeit der Zelle, für welche letzteres sehr hohe Verhältnis gefunden wurde, schwankt stark mit der Temperatur, z. B. bei 39 Grad 80 : 1, bei 3 Grad 300 : 1 („Physikal. Zeitschr." 1910, Nr. 11, S. 481; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 2, S. 279).

Joel Stebbing machte Messungen der Helligkeit von Sternenlicht mittels des Selenphotometers („Astrophysikal. Journ." 1910, Bd. 32, S. 185).

Ueber den photoelektrischen Effekt an Zink in Hexan schrieb G. Jaffé. Da sich gut gereinigtes Hexan beim Elektrizitätsdurchgang wie ein dichtes Gas verhält, zeigt ein darin eingebettetes Metall auch den photoelektrischen Effekt, wie er mit einem geeigneten Apparat (Plattenkondensator mit Schutzring in Hexan) gefunden wird. Das Licht durchsetzt bei verschiedenem Plattenabstand stets die gleiche Flüssigkeitsschicht; die untere Platte wird aufgeladen, die obere, ein Drahtnetz, ist mit einer Curieschen Piezoquarzvorrichtung verbunden, die die entstehenden Ströme zu kompensieren und zu bestimmen erlaubt. Die Beobachtungen in Hexan entsprechen — von der kleineren Größenordnung abgesehen — ganz denen in Luft, doch scheint bei der Absorption des Lichtes auch im Hexan selbst ein kleiner lichtelektrischer Effekt ausgelöst zu werden, d. h. es scheint sich über den Oberflächeneffekt ein geringer Volumeneffekt zu lagern. Um die Versuche in Luft und in Hexan direkt vergleichen zu können, wird die Absorption des Lichtes in Hexan bestimmt.

Es ergibt sich, daß der Effekt bei 1 mm Elektrodenabstand und $1000 \frac{\text{Volt}}{\text{cm}}$ Feldstärke bei Benutzung einer Hochdruckquecksilberlampe aus Quarz in Luft etwa 1000 mal so stark ist als in Hexan. Bei Verwendung härterer Strahlen liegt das Verhältnis für Hexan weit günstiger: von sehr schnellen β- und γ-Strahlen werden durch gleiche absorbierte Strahlungsmengen in Luft nur 24 mal so viel Jonen erzeugt wie in Hexan. Die Herstellung des Gleichgewichtszustandes an Zink in Luft bei Aenderung der Intensität und Zusammensetzung des Lichtes scheint Zeit zu erfordern („Physikal. Zeitschr." 1910, Nr. 11, S. 571 bis 575; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 2, S. 624).

Auf ein Verfahren zur photographischen Aufnahme von Schallschwingungen erhielt Dr. Walter Gérard in Berlin ein D. R. P. Nr. 221771 vom 6. Juni 1909 (veröffentl. am 9. Mai 1910). Ein auf irgendeine Weise, z. B. mit Hilfe eines Nikols, polarisiertes, am besten paralleles und einfarbiges Lichtbündel wird in an sich bekannter Weise auf einen auf einer Schallmembran befindlichen Spiegel geworfen und von diesem auf eine Quarzplatte reflektiert. Diese Quarzplatte ist von ungleicher Dicke, hat z. B. eine prismatische oder Linsenform. Wird nun die Schallmembran durch Schallwellen oder infolge einer anderen Kraft in Schwingungen versetzt, so wird das polarisierte Lichtbündel auf Stellen der Quarzplatte von verschiedener Dicke geworfen. Die Quarzplatte ist nun so angeordnet, daß bei größerer Schwingungsamplitude der Membran Stellen größerer Dicke getroffen werden. Auf Grund dieser Anordnung tritt folgende Wirkung ein: Quarz dreht, wie bekannt ist, die Polarisationsebene des Lichtes entsprechend der Dicke der durchstrahlten Schicht verschieden stark, so daß in unserem Falle je nach der Stärke der die Membran erregenden Schallwellen usw. eine mehr oder minder starke Drehung des die Quarzplatte durchdringenden Lichtbündels erfolgen wird, und zwar wird die Stärke der Drehung der Stärke der erregenden Schallwellen genau entsprechen. Diese Drehung der Polarisationsebene wird sich durch einen Analysator in mehr oder minder kräftigen Lichtbildern des in Frage kommenden Lichtbündels bemerkbar machen und kann in bekannter Weise photographiert werden, und diese Schallwellen können dann auf telephonischem Wege mit Hilfe einer Selenzelle in bekannter Weise wiedergegeben werden. Von der Lichtquelle gelangt das durch den Polarisator polarisierte Lichtbündel auf einen mit der Membran verbundenen Spiegel und wird von diesem auf die Quarzplatte reflektiert, durchdringt diese und gelangt durch den Polarisator auf die photographische Vorrichtung. Patentanspruch: Verfahren zur

photographischen Aufnahme von Schallschwingungen durch Photographieren eines Lichtbündels, das von einem durch die Schallschwingungen bewegten Spiegel reflektiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß polarisiertes Licht verwendet und zwischen dem Spiegel und der lichtempfindlichen Schicht ein die Polarisationsebene des Lichtes drehender optischer Körper von wechselndem Querschnitt, sowie ein Analysator eingeschaltet wird, so daß aus den Schwingungen des Spiegels verschieden starke Drehungen der Polarisationsebene und hierdurch verschiedene Intensitäten des auf die photographische Schicht fallenden Lichtes folgen („Phot. Ind.“ 1910, S. 807).

Photoelektrische Versuche mit Anthrazen stellte A. Byk und H. Barck an. Eine schwache Lösung von Anthrazen in reinstem Petroleumäther erhält beim Belichten bessere elektrische Leitfähigkeit. Die Verfasser deuten die Photopolymerisation des Anthrazens elektrochemisch („Chem. Zentralbl.“ 1910, Bd. 2, S. 977; „Verh. d. Dtsch. Physik. Ges.“, Bd. 12, S. 621).

Für ein Verfahren und Vorrichtung zum telegraphischen Kopieren von Autotypien, Handschriften und dergl. wurde Ludwig Tschörner in Wien das englische Patent Nr. 13104 (1910) und das französische Patent Nr. 416667 verliehen. Das Wesentliche, Neue bei diesem Verfahren ist folgendes: Die durch eine autotypische Kopie des Senders verursachten Ströme verschiedener Dauer betätigen am Empfänger eine kleine autotypische Belichtungsvorrichtung, die auf einer lichtempfindlichen Schicht das telegraphierte Bild in Form eines Autotypienegativs oder -Positivs wiedergibt. Dieselben zur Bildübertragung verwendeten Stromintervalle dienen auch zur synchronen Bewegung des Empfängers mit dem Sender. Es wird nämlich durch dieselben ein Elektromagnet in Funktion versetzt, dessen Anker den Träger der lichtempfindlichen Schicht ruckweise, den Autotypiepunkten der Senderkopie entsprechend, weiterbewegt. Ein Kontroll-Kontaktapparat sichert auch bei Fehlern der Autotypie des Senders die regelmäßige Stromunterbrechung und -Schließung, so daß der Synchronismus beider Apparate, des Gebers und Empfängers, gewahrt bleibt. An Stelle der Belichtungsvorrichtung kann auch ein Schreibstift in Anwendung kommen, der durch ein eigenartiges Kurvenrad in anschwellende Vibration versetzt wird, damit derselbe bei längerem Aufliegen auf der Schreibfläche größere Punkte erzeugt. Bei der telegraphischen Uebertragung von Schrift und Zeichnung besorgt der obenerwähnte Kontrollkontakt die regelmäßige Stromunterbrechung und verursacht damit die synchrone Bewegung des Empfängers mit dem Geber. Vgl. den Originalbericht Tschörners in der „Phot. Korresp.“ 1911.

R. Pohl und **P. Pringsheim** berichten über den **selektiven lichtelektrischen Effekt an K-Hg-Legierungen.** Der selektive Photoeffekt, den manche Alkalimetallegierungen aufweisen, scheint keine Eigenschaft des Alkaliatoms zu sein, sondern von der Bindung des Atoms im Molekül abzuhängen. Bei festen kristallinischen Legierungen können verschiedene Gebiete eine ganz verschiedene lichtelektrische Empfindlichkeit haben. Amalgame mit 2,5 bis 17,3 Atomprozent Kalium zeigen den Effekt des Kaliums bei 436 $\mu\mu$ nicht, bei anderen Konzentrationen (17 bis 70 Atomprozent K) tritt ein neuer selektiver Effekt mit einem Maximum bei etwa 386 $\mu\mu$ auf, bei noch kleinerem K-Gehalt wahrscheinlich noch ein dritter, 21 Atomprozent Hg reichen schon aus, um den selektiven Photoeffekt des K sowohl im festen, wie im flüssigen Zustand ganz zu unterdrücken („Verh. d. Dtsch. Physikal. Ges." 12 [1910], S. 697 bis 710; „Chem. Zentralbl," 1910, Bd. 2, S. 1268).

Ueber die Aenderung der elektrischen Leitfähigkeit von **Antimonglanz** (entdeckt von **Jaeger** 1907) beim Belichten und den Einfluß von Lichtintensität, Wellenlänge und Temperatur studiert **Hilda von Martin** („Physikal. Zeitschr." 1911, S. 41).

Eine zusammenfassende Darstellung der Arbeiten von **R. Pohl** und **P. Pringsheim** über den **normalen und selektiven photoelektrischen Effekt** findet sich in „Philos. Magazine" 1911, Bd. 21, S. 155).

Sicherung gegen Einbruch mit Hilfe einer Selenzelle. Eine neuartige Alarmvorrichtung, deren Betätigung durch die Einwirkung des Lichtes auf eine Selenzelle erfolgt, ist von dem französischen Ingenieur E. **Dafahr** angegeben worden. In dem gegen Einbruch zu schützenden Raume wird eine sehr empfindliche Selenzelle untergebracht, welche in den Stromkreis eingeschaltet ist, der eine geeignete Stromquelle mit einem der gebräuchlichen Alarmwecker mit Klappentableau und Läutewerk verbindet. Dieser Wecker wird in dem Raume untergebracht, von dem aus die Ueberwachung stattfinden soll. Fällt nun im Falle eines nächtlichen Einbruches auch nur der geringste Lichtschein auf die Selenzelle, und das muß immer eintreten, wenn ein Einbrecher in dem zu schützenden Raume „arbeiten" will, so wird sie leitend und läßt so viel Strom durch, daß am Alarmwecker eine Klappe herunterfällt und damit einen zweiten Strom einschaltet, der das Läutewerk dauernd zum Ertönen bringt. Am Tage, und wenn der zu schützende Raum beleuchtet ist, wird die Selenzelle lichtsicher abgedeckt („Prometheus", Beilage zum „Prometheus" 1911, S. 95).

Spektrumphotographie. — Photographie der Wärmestrahlen. — Lichtabsorption. — Einfluß des Ultraviolett und Infrarot bei photographischen Aufnahmen.

Nach Wartenberg absorbiert Sauerstoff das äußerste Ultraviolett bei 0 Grad C von ungefähr 186 $\mu\mu$; beim Erhitzen bis auf 1800 Grad C breitet sich die Absorption nach den längeren Wellen bis über 300 $\mu\mu$ aus („Physikal. Zeitschr.“ 1910, S. 1172).

Atlas typischer Spektren von Eder und Valenta in Wien. Diese von der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien herausgegebene Publikation enthält photographische Wellenlängenmessungen der Flammen-, Bogen- und Funkenspektren der Elemente und ihrer wichtigsten Verbindungen. Auf 53 Tafeln in Großfolioformat sind mehrere 100 Spektralerscheinungen abgebildet, die Linien und Banden nicht nur durch eingravierte Skalen, sondern auch durch mehr als 14000 Wellenlängenangaben orientiert. Das Werk wird im Sommer 1911 vollendet werden.

R.W.Wood berichtet über neue, eigenartige Strahlungsart seitens des elektrischen Funkens von Aluminiumelektroden; die Luft rings um den Funken ist die Quelle einer kräftigen, aktinischen Strahlung, deren Natur nicht sichergestellt ist. Wood beobachtete auch hierbei das Wasserdampfspektrum mit Bezug auf Eders und Valentas diesbezügliche Publikation („Physikal. Zeitschr.“ 1910, S. 823).

J. von Kowalski untersuchte die Ausdehnung des von Schneefeldern in Gletschern der Schweizer Hochgebirge reflektierten Sonnenlichtes im Ultraviolett. Nach seinen Versuchen erstreckte sich das Sonnenlicht bis zur Wellenlänge 295 $\mu\mu$ zur Mittagszeit. Daraus geht hervor, das durch Schneefelder auch das ultraviolette Licht reichlich reflektiert wird („Brit. Journ. of Phot.“ 1911, S. 289, nach „Nature“).

Ueber die Bestimmung der Farbenempfindlichkeit schreibt Chr. Winther auf S. 182 dieses Jahrbuches.

Christian Füchtbauer berichtet über die Frage der Emission von Spektrallinien durch Temperaturstrahlung. Daß die Hauptserienlinien der Alkalien durch reine Temperaturstrahlung emittiert werden können, zeigt der Versuch des Verfassers („Physikal. Zeitschr.“ 10, S. 376; „Compt. rend.“ 1909, II., S. 100), bei dem ein geschlossenes, *Na* enthaltendes Glasrohr in einem elektrischen Ofen allseitig und vollständig auf 190 Grad erhitzt wird und die *D*-Linien in Absorption zeigt. Es findet also Temperaturstrahlung in den *D*-Linien statt, die z. B. bei 1000 Grad direkt zu beobachten sein müßte. Bei den Versuchen von Hans Schmidt („Ann. d. Physik“ 29, S. 1027;

„Compt. rend." 1909, II., S. 1034) hat die dort beschriebene Emission mit dem Verbrennungsvorgang nichts zu tun, sondern beruht auf reiner Temperaturstrahlung („Physikal. Zeitschr." 11, S. 531 bis 532; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 2, S. 434).

Aug. Trowbridge und R. W. Wood berichten über Gestalt der Ritzen und Verteilung der Energie bei Beugungsgittern. Es werden nunmehr experimentelle Daten für eine größere Anzahl von Gittern bezüglich der Verteilung der Energie als Funktion der Form der Ritzen gegeben. Sie zeigen, daß die Beugung der Strahlung seitens der reflektierenden Flächen daran hindert, die gesamte Energie auf ein einziges Spektrum zu konzentrieren, daß man aber mit einer Kante von passender Neigung bis zu 70 Prozent der Energie ausnutzen kann („Physikal. Zeitschr." 1910, Bd. 11, S. 1161 bis 1168; „Chem. Zentralbl." 1911, I. S. 196).

Robert Chaboseau berichtet über Fluoreszenzschirme zur Beobachtung des ultravioletten Spektrums. Bekanntlich benutzt man hierzu gewöhnlich Uranglas. Für die Beobachtungen der ultravioletten Strahlen sind für den Spektrographen eine Reihe von Modifikationen des fluoreszierenden Okulars von Soret vorgeschlagen worden, so von Schön, Hartley und Huntington, Liveing und Dewar. Doch gestatten diese alle nur die Beobachtung eines Teiles des ultravioletten Gebietes. Verfasser verwendet daher eine durchsichtige fluoreszierende und leicht biegsame Scheibe. Um diese Scheibe herzustellen, untersuchte Verfasser eine Reihe lumineszierender anorganischer und organischer Substanzen und fand am geeignetsten gelatinöse Lösungen von Aeskulin und Uranin, welche er auf Glas oder eine biegsame Scheibe, Zelluloid oder Glimmer goß. Noch bessere Resultate wurden erzielt, wenn man die Scheibe zunächst mit Aeskulin und sodann mit einer Schicht von Uranin überzog (V. intern. phot. Kongreß in Brüssel 1910, „Chem.-Ztg." 1910, S. 955).

Charles Gissing gab einen Atlas der Funkenspektren der Metalle im sichtbaren Teile heraus (Spark spektra of the metalls, London, Baillière, Tindall & Co., 1910). Die photographischen Aufnahmen erfolgten mittels eines Hilgerschen Glasprismenapparates.

Einen Spektrograph mit Quarzprisma und reflektierendem Planspiegel konstruierte F. Stanley („Astrophysical Journ." 1910, Bd. 31, S. 371). Ferner siehe „Phot. Journ." 1911, Bd. 51, S. 74).

Ferys Bergkristall-Spektrograph mit gekrümmter, versilberter Reflexionsfläche wird von der Firma Hilger in London erzeugt („Brit. Journ. of Phot." 1911, S. 72).

Aug. Trowbridge und R. W. Wood berichten über ultrarote Untersuchungen mit dem Stufengitter. Anwendung des Sprossengitters zur Untersuchung von Spektren im langwelligen Bezirke. Die Dispersion ist in den meisten Spektralgebieten vier- bis sechsmal so groß wie die eines normalen Steinsalzprismas von 60 Grad („Physikal. Zeitschr." 11, S. 1114 bis 1115; „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. I. S. 196).

Ueber optische Täuschung und doppelte Umkehr von Spektrallinien berichtet R. W. Wood in „Physikal. Zeitschr." 1910, Bd. 11, S. 822. Werden zwei weiße Felder, z. B. Kartenblätter, auf dunklem Untergrunde dicht mit den Kanten aneinandergelegt, so ist bei geeigneter Breite des Zwischenraumes eine optische Täuschung zu bemerken. Der dunkle Zwischenraum zwischen den weißen Feldern erscheint durch einen weißen Streifen halbiert. Wood führt auf diese optische Täuschung die bei der Umkehr von Spektrallinien auftretenden Beobachtungen zurück, daß z. B. die breiten schwarzen D-Linien durch helle Linien halbiert zu werden scheinen. Dieser scheinbar hellere Streifen ist auch auf der Photographie zu bemerken, verschwindet jedoch für das Auge bei genügend starker Vergrößerung. Andererseits fand Wood auch, daß bei völliger Vermeidung von Kontrasten, bei völligem Abblenden der benachbarten hellen Partien des Spektrums, die alsdann ausschließlich beobachtete schwarze Linie die scheinbare weiße Teilung nicht aufwies. Für die Auswertung von Beobachtungen an Spektrallinien ist vorliegende Erklärung besonders beachtenswert, da die beschriebene optische Täuschung, wie gesagt, auch von den betreffenden photographischen Aufnahmen hervorgerufen wird („Physikal. Zeitschr." 1910, Bd. 11, S. 822; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 593).

Ueber die Herstellung von Konkavbeugungsgittern berichtet das „Bayer. Ind. u.-Gewerbebl." 1911, S. 76. Die schönsten und deutlichsten Spektra entwerfen die Rowlandschen Konkavgitter. Sie haben jedoch, wie Lyman zeigte, einen Nachteil, der unter Umständen den messenden Physiker verleiten kann, aus seinen Untersuchungen falsche Schlüsse zu ziehen. Die Rowlandschen Gitter geben nämlich je nach den Verhältnissen falsche Spektrallinien so scharf und deutlich, daß man versucht sein könnte, sie für wirkliche Fraunhofersche Linien zu halten. Der Ursache dieser falschen Spektrallinien geht der Amerikaner William Rollins in einer Untersuchung nach, welche er unter dem Titel „On Ruling Concave Gratings" in der Zeitschrift „The American Journal of

Science", Bd. 15, S. 49 bis 54, veröffentlicht. Die bisher gebräuchliche Methode, Konkavgitter herzustellen, ist folgende: Die Oberfläche des Metallstückes, welches das Gitter tragen soll, wird so geschliffen und poliert, daß sie die gewünschte Krümmung hat. Das Metallstück wird dann auf eine Schiebevorrichtung gesetzt, welche dasselbe auf gerader Bahn mit Hilfe der langen Schraubenmutter der Präzisionsschraube unter dem Diamanten vorbeiführt, der die Gitterstriche einschneidet. Würde es sich um die Herstellung ebener Gitter handeln, so ist diese Methode sicher vorzüglich. Alle Forderungen, welche an ein gutes ebenes Beugungsgitter gestellt werden müssen, lassen sich konstruktiv auf diesem Wege leicht erfüllen, sie sind:

1. Alle Striche müssen voneinander gleiche Entfernung haben.

2. Die begrenzenden Randflächen der einzelnen Striche müssen alle gleich beschaffen sein.

3. Diese begrenzenden Randflächen müssen mit der Gitteroberfläche alle den gleichen Winkel bilden.

Bei den Konkavgittern aber liefert obige Erzeugungsweise nicht die gleichen vorzüglichen Resultate, und eine einfache Betrachtungsweise ergibt, daß keine der drei genannten Bedingungen auch nur annähernd erfüllt ist: Die Entfernung der einzelnen Gitterstriche — längs der gekrümmten Oberfläche gemessen — nimmt von der Mitte nach den Enden hin zu; die begrenzenden Randflächen der einzelnen Striche werden um so ungleicher, je mehr man sich von der Mitte des Beugungsgitters den Enden nähert und in demselben Maße ändern sich die Winkel dieser Randflächen mit der gekrümmten Oberfläche. Man kann aber alle diese Fehler bei der Herstellung der Konkavbeugungsgitter vermeiden, wie Rollins ebenfalls zeigt, indem man verschiedene Verbesserungen an den Maschinen anbringt; die wesentlichste ist folgende: Die Schiebevorrichtung, welche das zu ritzende Metallstück trägt, wird nicht auf gerader Bahn unter dem Diamant vorbeigeführt, sondern beschreibt einen Bogen, der mit dem Konkavgitter konzentrisch ist, so daß der arbeitende Diamant in jedem Punkte des Konkavgitters auf dem in Betracht kommenden Flächenelement senkrecht steht.

H. Kayser berichtet über Normalen aus dem Bogenspektrum des Eisens im internationalen System. Das von Rowland auf die D-Linien basierte Wellenlängensystem ist wegen systematischer Fehler durch internationalen Beschluß durch ein solches ersetzt worden, das von der roten Kadmiumlinie als Normale erster Ordnung ausgeht. An diese sind Eisenlinien in Abständen von je 50 Angström als Normale zweiter Ordnung durch Interferenzmethoden angeschlossen worden.

Normalen dritter Ordnung sollen durch Interpolation nach photographischen Aufnahmen mit guten Konkavgittern zwischen diese eingeschoben werden. Solche wurden vom Verfasser in Gemeinschaft mit Konen, Eversheim und Bachem zwischen 6494 und 4282 Angström gemacht. Das Konkavgitter besaß 20000 Linien pro Zoll. Die gewählten Normalen dritter Ordnung sollen möglichst scharf und stark sein. Im Gebiet 5700 bis 5900 ist Mangel an derartigen Linien, so daß auf *Ni*-Linien zurückgegriffen werden mußte. Jede Linie wurde gegen mehrere Normalen zweiter Ordnung gemessen, so daß diese gleichzeitig mit kontrolliert wurden. Für sie ergaben sich im allgemeinen nur Differenzen bis 0,004 Angströmeinheiten. Die Resultate sind in Tabellen wiedergegeben, die die Mittelwerte der gemessenen Wellenlängen, die geschätzte Intensität, die Werte nach Rowland, die Normalen zweiter Ordnung nach Fabry und Buisson, Eversheim, Pfund enthalten. Der Vergleich mit Rowland zeigt, daß die Differenzen gegen das internationale System von 0,16 bei 4100 mit Schwankungen bis etwa 0,21 bei 6500 steigen. Da alle Messungen, die bisher nach dem Rowlandschen System ausgeführt sind, an denselben Schwankungen teilnehmen, außerdem durch die individuellen Fehler der gerade benutzten Normalen gefälscht sind, so sieht man, daß man alle bisherigen Messungen im sichtbaren Spektrum mit einer Genauigkeit, welche ihrer eigenen völlig entspricht, durch Addition von etwa 0,18 Angström auf das internationale System reduzieren kann („Zeitschr. f. wiss. Phot., Photophysik und Photochemie" 1911, Bd. 9, S. 173 bis 185; „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 707).

Ueber das Spektrum des elektrischen Lichtbogens berichtet J. Würschmidt auf S. 16 dieses Jahrbuches.

Einen Apparat zur Ausmessung von Spektren fertigte Leiß in Steglitz an („Deutsche Mechaniker-Ztg." 1910, Heft 2, S. 213 bis 214).

Die Jonisationsfähigkeit der ultravioletten Strahlen (in Luft) setzt zwischen 1230 und 1450 Grad ein und nimmt sehr rasch mit abnehmender Wellenlänge zu (A. Ll. Hughes in: Ueber die Beweglichkeiten von Jonen, die in Luft von ultraviolettem Licht produziert werden, „Proc. Cambridge Philos. Soc." 1910, S. 483; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 2, S. 1697).

Photographie mit ultraviolettem und infrarotem Licht. Professor R. W. Wood hat die Frage behandelt, wie uns die Welt erscheinen würde, wenn unser Auge für andere Farben des Spektrums empfindlich wäre, als dies tatsächlich der Fall ist. Photographien, bei deren Zustandekommen nur das Ultraviolett wirksam war, zeigen eine wesentliche Verminderung dieser Kontraste. In Photographien, die mit dem

Infrarot allein erhalten wurden, ist in den Schatten überhaupt gar nichts sichtbar. Die ultravioletten Strahlen liegen außerhalb des violetten Endes des Spektrums und beginnen bei der Wellenlänge von 320 Millimikron für das Auge unsichtbar zu werden. Die infraroten Strahlen am roten Ende des Spektrums sind bis zu Wellenlängen von 720 bis 770 Millimikron schwach sichtbar, aber im Sonnenlichte sind noch infrarote Strahlen von größeren Wellenlängen enthalten, welche von den natürlichen Objekten in der Landschaft reflektiert werden.

Wie die Gegenstände aussehen würden, wenn das Auge nur für Ultraviolett oder Infrarot empfindlich wäre, läßt sich durch die Photographie unter Anwendung entsprechender Filter feststellen. Glas ist für ultraviolettes Licht von 300 bis 320 Millimikron völlig undurchsichtig; Quarz dagegen, sowie dünne Schichten metallischen Silbers, welch letztere gewöhnliches Licht nicht durchtreten lassen, sind für ultraviolettes Licht durchsichtig. Zur Photographie mit dem ultravioletten Teil des Lichtes müssen daher Quarzlinsen verwendet werden, auf denen eine Silberschicht chemisch niedergeschlagen ist. Als Filter für das Infrarot dient dichtes blaues Kobaltglas. Da dasselbe außer den infraroten Strahlen noch grünes und blaues Licht durchläßt, muß es mit einem Filter kombiniert werden, welches aus einer Lösung von doppeltchromsaurem Kali besteht, und welches diese Farben auslöscht. Es läßt dann nur noch Strahlen von 710 bis 760 Millimikron Wellenlänge hindurch. Ein Teil dieser infraroten Strahlung wird indessen noch von dem in einem dunklen Raume hinlänglich ausgeruhten Auge als dumpfes Rot wahrgenommen. Wenn ein Bogen Papier mit ultraviolettem Lichte photographiert wurde, so erschien er viel dunkler als der klare, blaue Himmel, gegen welchen er aufgenommen wurde. Mit anderen Worten, der Himmel erscheint im Ultraviolett viel heller als ein Stück weißen Papieres im Sonnenschein. Mit der infraroten Strahlung dagegen erscheint das weiße Papier nicht dunkler, sondern erheblich heller als der Himmel. Eine andere Eigentümlichkeit der Photographien des ultravioletten Lichtes ist der Abgang jedes Schattens, selbst in vollem Sonnenschein fehlt derselbe gänzlich. In den Photographien mit Infrarot dagegen sind die Schatten schwarz und der Himmel ist sehr dunkel, und zwar dunkler als die Blätter der Bäume. Es rührt dies davon her, daß das langwellige Infrarot die Atmosphäre durchdringt, ohne eine merkliche Zerstreuung zu erfahren. Wird eine Landschaft durch das für Infrarot bestimmte Filter photographiert, so erscheint die Belaubung fast so hell, als ob sie mit frisch gefallenem Schnee bedeckt wäre. In den Schatten ist die Beleuchtung der Blätter um so viel heller gegen jene der Aeste und Zweige.

In den mit Infrarot gewonnenen Bildern ist der Himmel im Zenit vollkommen schwarz und hellt sich gegen den Horizont hin auf. Die langwelligen roten Strahlen erfahren in der über dem Zenit befindlichen Luftschicht eine kaum merkliche Zerstreuung, diese tritt erst bei Annäherung an den Horizont ein, wobei immer mächtigere Luftschichten von den Strahlen durchsetzt werden müssen. Diese Zerstreuung erleuchtet die Atmosphäre, selbst Infrarot, sowie sonst die Zerstreuung des violetten und blauen Lichtes den Himmel überhaupt sichtbar macht. Das mit der geringen Zerstreuung der langwelligen Strahlen in der Atmosphäre zusammenhängende tiefe Schwarz in den Schatten ist eine Erscheinung, der man auch auf dem Monde oder auf Planeten ohne Atmosphäre begegnen würde, wo das Licht direkt von der Sonne kommt, welche dort in ihrem vollen Glanze aus einem Himmel scheint, der schwarz wie die Mitternacht ist. Unter einem Baume verschwinden dem im Dunklen ausgeruhten Auge, durch das Filter für Infrarot, die im Schatten befindlichen Blätter gegen den dunklen Himmel. Wird die Belaubung in wachsenden Abständen vom Zenit betrachtet, so erscheinen die zu höchst im Schatten befindlichen Blätter etwas heller als der Himmel, tiefer unten verschwinden sie gänzlich und noch tiefer, gegen den Horizont erscheinen sie dunkler als der Himmel. Es hängt dies mit der schon erwähnten, vom Zenit gegen den Horizont fortschreitenden Aufhellung des Himmels zufolge der Zerstreuung der langwelligen Strahlen zusammen.

Das kurzwellige, ultraviolette Licht verhält sich gerade entgegengesetzt wie das langwellige infrarote Licht. Professor Wood hat zwei Photographien eines Mannes hergestellt, welcher in vollem Sonnenschein auf einer Straße steht, die eine mit gewöhnlichem Lichte, die andere mit der ultravioletten Strahlung; die letztere zeigt absolut keinen Schatten. Während die infraroten Strahlen die Atmosphäre durchsetzen, ohne merklich zerstreut zu werden, ist bei den ultravioletten Strahlen gerade das Gegenteil der Fall. sie werden so stark von den Luftmolekülen und Staubteilen zerstreut, daß der größte Teil des ultravioletten Lichtes, welches die Erdoberfläche erreicht, vom Himmel herrührt und nicht direkt von der Sonne. Wenn unsere Augen nur für das Ultraviolett empfindlich wären, so würde uns die Welt nicht viel anders erscheinen als zur Zeit eines leichten Nebels. Wir würden die Sonne sehen, aber sie würde sehr gedämpft erscheinen, und nirgends gäbe es Schatten, so wie es an nebeligen Tagen der Fall ist.

Die Undurchsichtigkeit des Glases für ultraviolettes Licht kommt in Photographien einer Landschaft zum Teil durch ein Glasfenster zum Ausdruck. Während bei voller Wirksamkeit des

Tageslichtes die Landschaft in der Photographie durch das Fenster hindurch abgebildet wird, stellt sich in dem mit Ultraviolett aufgenommenen Bilde das Fensterglas vollkommen schwarz dar. Blumen, die bei der Aufnahme in vollem Lichte weiß erscheinen, wie z. B. Phlox, verschwinden, wenn nur ultraviolettes Licht zur Aufnahme zugelassen wird, fast gänzlich. Dieselben absorbieren alles Ultraviolett und werfen davon gar nichts zurück.

Die ultravioletten Strahlen, welche die Silberschicht so leicht durchsetzen, werden von derselben nur in geringem Maße reflektiert. Metallisches Silber, welches für die meisten Farben des Spektrums ein ausgezeichnetes Reflexionsvermögen besitzt, wirft von dem auffallenden ultravioletten Lichte nur 8 bis 10 Prozent zurück, ja dicke Silberschichten, wie sie angewendet wurden, um die ultraviolette Region des durchgelassenen Lichtes möglichst abzugrenzen, reflektieren nur etwa 4 Prozent davon. Wenn unsere Augen nur für Ultraviolett empfindlich wären, würde uns das metallische Silber, bezüglich der Farbe und des Reflexionsvermögens, so erscheinen, wie Anthrazit unter gewöhnlichen Umständen. An solchen, mit dem ultravioletten Anteil des Lichtes aufgenommenen Photographien erkennt man auch, daß Messing, trotzdem es gelb erscheint, das Ultraviolett stärker reflektiert als Silber, ebenso das Spiegelmetall, eine Legierung von Kupfer, Zink und Zinn. Es treten starke Unterschiede im Aussehen eines der gewöhnlichsten Pigmente auf, je nachdem die ganze zurückgeworfene Lichtmenge oder nur der ultraviolette Teil derselben zur Anwendung kommt.

Auch für die Photographie von Himmelskörpern ist die Anwendung des Ultraviolett von Bedeutung. Die Expositionszeit für eine Aufnahme des Vollmondes durch das Silberfilter beträgt etwa 2 Minuten. Dieses Bild war von dem ohne Filter aufgenommenen im allgemeinen wenig verschieden. Aber in der Nachbarschaft des Aristarchus, dem hellsten Krater auf der Mondoberfläche, zeigte es einen dunklen Fleck, welcher in der Aufnahme mit vollem Lichte nicht enthalten war. Es ist dort offenbar eine Ablagerung eines Materiales vorhanden, welches nur im ultravioletten Lichte erkannt werden kann. Bei solchen Aufnahmen in größerem Maßstabe dürften sich manche Aufschlüsse über das Material ergeben, aus welchem der Mond zusammengesetzt ist, wenn damit Aufnahmen feuergebildeter Steine, die auf der Erde vorkommen, verglichen werden.

Professor Wood selbst fand, daß Gesteine, die bei Benutzung des Ultraviolett dunkler als andere, im gewöhnlichen Lichte heller erscheinen. Es ist so ein neues Gebiet astronomischer Forschung erschlossen, welches manche Erkenntnis über die Physiographie unserer Trabanten und vielleicht auch von Planeten erbringen kann.

Die sehr interessante Abhandlung von Wood „Photographie mit unsichtbaren Strahlen“ ist ausführlich mit Bildern in „Bull. Soc. franç.“ 1911, S. 49; „Phot. Korresp.“ 1911, S. 253; „Brit. Journ. of Phot.“; „Phot. Journ.“ 1910, enthalten.

Latentes Bild.

Ueber den Einfluß der Korngröße bei der latenten und der sichtbaren photochemischen Zersetzung der Silberhaloide berichtet A. P. H. Trivelli in der „Zeitschr. f. wissensch. Phot.“ 1910, Bd 9, Heft 5.

Ueber die Natur der Schaumschen Substanz B berichtet A. P. H. Trivelli in der „Zeitschr. f. wissensch. Phot.“ 1911, Bd. 9, Heft 6.

Ueber den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis von der Natur des latenten Bildes hielt R. Luther auf dem V. Internationalen Kongreß für Photographie in Brüssel einen Vortrag, der in der „Phot. Rundschau“ 1910, S. 221, veröffentlicht wurde. Luther bespricht zunächst ganz allgemein die Hilfsmittel, welche die allgemeine Chemie besitzt, um ein chemisches Individuum als solches zu erkennen. Die von Ostwald und Wald gegebene präzise Charakterisierung erweist sich jedoch auf den Stoff des latenten Bildes als nicht anwendbar, da diesen noch niemals jemand in chemisch reinem Zustande und in genügender Menge, um die erforderlichen Operationen damit vorzunehmen, unter den Händen gehabt habe. Es können deshalb für die Ermittelung der Substanz des latenten Bildes nur Wahrscheinlichkeitsgründe herangezogen werden. Abweichungen von sonst allgemein gültigen Gesetzen lassen das Vorhandensein neuer Stoffe wahrscheinlich werden; weiter können auch Analogiegründe herangezogen werden, derart, daß man chemisch verwandten Stoffen auch analoge Eigenschaften zuschreibt. Oft können allerdings auch Nebenumstände das Vorhandensein chemischer Verbindungen vortäuschen, doch sind andererseits eine große Anzahl von Stoffen, deren Existenz man anfangs nur durch Wahrscheinlichkeitsgründe feststellen konnte, später tatsächlich isoliert worden. Es ist anzunehmen, daß Bromsilber durch Lichtwirkung physikalisch verändert, und zwar zerstäubt wird. Nebenher muß jedoch, wie aus einer Anzahl von Tatsachen zu schließen ist, eine chemische Aenderung gehen. Ueber die Art dieser Veränderung wurden die verschiedenartigsten Hypothesen laut; es wird darüber gestritten, ob die Reduktion

bis zum Silber geht oder bis zu einem Subbromid, ob Silbersubbromid überhaupt existenzfähig und ob die primären Belichtungsprodukte für sich bestehen bleiben oder mit dem zurückbleibenden Bromsilber Adsorptionsverbindungen eingehen. Luther stellt die von den Parteien vorgebrachten Gründe und Gegengründe übersichtlich zusammen und gelangt zu dem Schluß, daß keine Theorie zur lückenlosen Erklärung aller Erscheinungen ausreicht, daß aber diejenige, wonach das Belichtungsprodukt Silber ist, die wahrscheinlichere, insbesondere aber die einfachere ist. Zum Schluß führt Luther die Wege, welche die Forschung in Zukunft einzuschlagen habe, auf. Luther hält es für möglich, daß der Stoff des latenten Bildes keine chemisch einheitliche Substanz ist, daß vielmehr ein Fall chemischen Beieinanderlebens vorliegen könne, da ja der Uebergang von chemischer Verbindung zu Mischung, bezw. Adsorptionsverbindung ein stetiger ist („Phot. Chronik" 1910, S. 512).

Ueber die Theorie des latenten Lichtbildes fand eine sehr interessante Kontroverse zwischen K. Schaum, Idzerda und Trivelli statt; wir verweisen auf die diesbezüglichen Publikationen in „Phot. Korresp." 1910.

Ueber Chemie der Silberverbindungen siehe Kapitel „Photochemie" in diesem Jahrbuch.

Lichthöfe. — Solarisation.

Ueber die höheren Perioden der Solarisation schrieb Dr. Lüppo-Cramer. Für die Erkenntnis des photochemischen Vorganges bei der Entstehung des Solarisationsbildes erster Ordnung ist es auch von besonderer Bedeutung, daß sich die Bildumkehrung mehrmals nacheinander wiederholt. Wie Lüppo-Cramer schon früher mitgeteilt hat[1]), kann man sogar eine fünfte und sechste Umkehrung auf gewöhnlichen Trockenplatten konstatieren, wenn man sukzessive bis zu einem durch eine Parallelplatte kontrollierten früheren Stadium diffus vorbelichtet und dann mit abgestuften Lichtmengen weiter belichtet. Eine erste und zweite Belichtung erhält man schon auf dem verhältnismäßig kleinen Intervall einer Chapman-Jones-Skala, wenn man peptisiertes Bromsilbergel verwendet[2]). Nun hat Lüppo-

1) „Phot. Wochenbl." 1910, S. 61.

2) „Phot. Korresp." 1910, S. 453; vergl. auch die Messungen von E. Stenger, ebenda, S. 445; ferner die interessanten Ausführungen über die Peptisation des Bromsilbers von R. Ed. Liesegang, „Zeitschr. f. wissensch. Phot." 1910, Bd. 9, S. 60; sowie auf die allgemein-theoretischen Untersuchungen über den Vorgang der Peptisation, von P. P. von Weimarn, „Kolloidchemische Beihefte" Bd. 1, S. 397.

Cramer in einer Arbeit: „Ueber das normale Bild im Beginne der Entwicklung solarisierter Bromsilberschichten“ [1]), festgestellt, daß das Phänomen der ersten Umkehrung auf gewöhnlichen Trockenplatten nur infolge des Vorhandenseins des ziemlich lange andauernden neutralen Zustandes relativ so träge und unrein auftritt, weil in allen handelsüblichen Trockenplatten sich Körner außerordentlich verschiedenen Reifungsgrades nebeneinander vorfinden und die Schwärzung der weniger lichtempfindlichen und daher noch nicht im Solarisationsstadium befindlichen Körner die Umkehrungserscheinung teilweise überdeckt. Wenn man also Emulsionen verwendet, bei deren Herstellung man Sorge trägt, daß alle Körner möglichst gleichen Bedingungen bei der Reifung ausgesetzt sind, so muß die Solarisationserscheinung rascher und reiner auftreten als bei den gewöhnlichen, ausschließlich für die Bedürfnisse der Praxis hergestellten Platten. Dies ist in der Tat der Fall bei den von Lüppo-Cramer in der angezogenen Abhandlung bereits erwähnten Schichten. Diese geben bei recht kurzen Belichtungen (20 bis 30 Sekunden diffuses Tageslicht unter der Jones-Skala) eine glatte erste Umkehrung auf allen 25 Feldern. Trotz ihrer viel größeren Empfindlichkeit (16 Grad Scheiner) gegenüber den Platten aus peptisiertem Bromsilbergel tritt die zweite Umkehrung bei diesen Schichten allerdings außerordentlich viel schwerer ein. Bei einer Belichtung von etwa 2 Stunden im diffusen Tageslicht (in den Mittagsstunden wolkenloser Septembertage) lieferten die Platten aber sehr schön nicht nur die zweite, sondern auch die dritte Umkehrung. Es sei erwähnt, daß die dritte Umkehrung auf Trockenplatten von anderen Autoren überhaupt noch nicht beschrieben wurde und daß auch die zweite Umkehrung hauptsächlich nur bei direkten Aufnahmen der Sonne erhalten wurde [2]). Da die zweite und dritte Umkehrung auf den gekennzeichneten Platten besonders regelmäßig und sicher erhalten werden konnte, hat Lüppo-Cramer die Erscheinung etwas genauer studiert. Zunächst ist es wichtig, daß die zweite und dritte Umkehrung auch bei primärer physikalischer Entwicklung erhalten wird, daß andererseits aber nach primärer Fixierung keinerlei Umkehrungserscheinung auftritt, sondern daß das nach der primären Fixierung verbleibende, direkt sichtbare Bild durch den Metol-Silberverstärker sich proportional dem vorhandenen Silber verstärkt [3]).

---

1) „Phot. Wochenbl.“ 1910, S. 381.

2) Vergl. Englisch, „Zeitschr. f. wissensch. Phot.“ Bd. 2, S. 375.

3) Ueber die scheinbare Solarisation nach primärem Fixieren vergl. die Abhandlung Lüppo-Cramers im „Phot. Wochenbl. 1909, S. 303, sowie die Notiz über die Ungültigkeit der Beerschen Regel bei Schichten von kolloidem Silber in der „Phot. Korresp.“ 1910, S. 338, Fußnote 5.

Imprägnierung der Platte mit einem Halogenabsorptionsmittel, wie Natriumnitrit, verhindert das Zustandekommen irgend einer Umkehrung. Selbst wenn eine nicht imprägnierte Kontrollplatte bereits Anzeichen der vierten Umkehrung aufwies, wurde auf der Nitritplatte noch ein kräftiges normales Bild erhalten. Auch wenn eine Platte diffus bis zur dritten und vierten Umkehrung belichtet und darauf mit Nitrit imprägniert wurde, ließen sich bei relativ kurzen Belichtungen (einige Minuten Tageslicht unter der Jones-Skala) wieder dunkle Bilder auf hellem Grunde entwickeln. Badet man die bis zur dritten Umkehrung belichtete Platte in Chromsäurelösung, so erscheint nicht nur bei nachfolgender Hervorrufung die erste Umkehrung aufgehoben, sondern es bleibt auch die zweite und dritte Periode der Solarisation aus; man erhält ein kräftiges, normal graduiertes Bild der ganzen Skala ohne irgendwelche Umkehrerscheinungen. Auch bei diesen Versuchen muß die mit Chromsäure behandelte Platte allerdings sehr viel länger entwickelt werden als die Kontrollplatte (40 Minuten gegenüber 6 Minuten). Die höheren Perioden der Umkehrung verhalten sich also gegen Oxydationsmittel wie die erste Umkehrung. Daß hierbei von einer Umwandlung der „Substanz" des solarisierten Bildes in die „leichter reduzierbare" des normalen Bildes nicht die Rede sein kann, hat Lüppo-Cramer in einer Abhandlung: Ueber die Aufhebung der Solarisation durch Oxydationsmittel[1]), ausführlich dargetan. Es ist von besonderem Interesse, daß auch auf die zweite und dritte Umkehrung die Oxydation so wirkt, daß sie nur die löslichen Silberkeime entfernt, die die Entwicklung der kürzer belichteten Bildteile einleiten, daß aber nach Entfernung dieser Keime das Photobromid viel schwerer reduzierbar wird, aber doch mit steigendem Gehalt an adsorbiertem Silber zunehmend intensiver („Phot. Wochenbl." 1910, S. 404).

A. P. H. Trivelli berichtet über Gerbungserscheinungen bei der Solarisation. Die Gerbungstheorie erklärte die Solarisation dadurch, daß das photochemisch freigewordene Halogen die Gelatine gerbt, wodurch eine Diffusionshinderung des Entwicklers an den solarisiert belichteten Stellen auftreten sollte (Englisch 1904). Diese Theorie konnte sich der Kritik gegenüber nicht aufrecht halten, welche auf die Solarisation von bindemittelfreien und Kollodionplatten hindeutete, wobei alle Gerbungsphänomene ausgeschlossen waren. Bei Bromsilbergelatineplatten konnten Lüppo-Cramer, Büchner, Weiß solche Gerbungserscheinungen bei Solarisationen nicht nachweisen. Nach Trivelli treten sie in trockener Luft nicht auf,

1) „Phot. Wochenbl." 1910, S. 81.

wohl aber in feuchter Atmosphäre; man merkt dann bei reichlich im Chapman Jones-Sensitometer belichteten Bromsilbergelatine- und Diapositivplatten verminderte Quellbarkeit in Wasser. Bei Jodsilbergelatine soll die Gerbung bei reichlicher Belichtung stärker auftreten („Phot. Korresp." 1911, S. 33 und 183).

Ueber Lichthöfe hat Scheffer ebenso interessante wie ergebnisreiche Untersuchungen angestellt (vergl. den Originalartikel auf S. 242 dieses Jahrbuches.)

Johann Hartelt in Breslau erhielt in Kl. 57, Gruppe 4, ein D. R. P. Nr. 219662 vom 29. Januar 1908 auf eine lichthoffreie, photographische Platte, deren Rückseite in innigem Kontakt mit einem Blatt dunklen Wachstuchs gebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Wachstuch unter Benutzung von Terpentinöl an der Platte befestigt ist.

Ueber die Solarisationserscheinungen im roten Lichte veröffentlichte Lüppo-Cramer eine umfangreiche Untersuchung („Phot. Korresp." 1910, S. 576). Der Autor suchte die Komplikationen, die bei den Solarisationserscheinungen dadurch eintreten, daß die handelsüblichen Platten Körner sehr verschiedenen Reifungsgrades und damit sehr verschiedener Neigung zur Umkehrung enthalten, zu vermeiden, indem er Emulsionen herstellte, bei denen der Reifungsprozeß so geleitet war, daß möglichst gleich große bezw. gleichmäßig empfindliche Körner resultierten. Auf diesen Platten erhielt Lüppo-Cramer bei einer Belichtung unter der Chapman-Jones-Skala und einem strengen Rotfilter außer der ersten Umkehrung im Rot auch eine zweite. Es zeigt sich dabei, daß, wenn die Farbenempfindlichkeit auf solchen Schichten durch eine kurze Vorbelichtung geweckt wird, die Neigung zur Umkehrung im roten Spektralbezirk verhältnismäßig sehr groß ist, wie dies auch aus den Untersuchungen von Abney u. a. hervorging. Immerhin kann aber nicht davon die Rede sein, daß die Umkehrungserscheinung im Rot prinzipiell von der gewöhnlichen Solarisatian im blauen Lichte verschieden sei, daß der neuerdings viel diskutierte „Herschel-Effekt" also ein ganz besonderes Phänomen sei. Lüppo-Cramer faßt die Verhältnisse folgendermaßen auf. Sowohl im blauen wie im roten Lichte haben wir die Halogenabspaltung, den progressiven Vorgang, wie auch die Regression, die Neigung zur Umkehrung des Prozesses, aber im roten Lichte ist die Regression stärker, während im blauen Lichte die Progression überwiegt. Auch verschiedene Reaktionen sprechen für diese Auffassung, die in der Abhandlung ausführlich erörtert werden.

Solarisierende Wirkung des Lichtes auf die mit kolloidalem Silber sensibilisierte Bromsilbergelatine. Derartige Schichten bestehen aus sogen. peptisiertem Bromsilbergel; sie wurden zuerst von Lüppo-Cramer hergestellt, und er machte die Beobachtung, daß sich die Platten beim Entwickeln stark schwärzen und beim Belichten keine normalen Negative, sondern Solarisationserscheinungen geben. Eder untersuchte zuerst („Phot. Korresp. 1909, S. 346) die Wirkung des Sonnenspektrums auf solche Platten; er fand, daß in keinem Bezirke des Sonnenspektrums ein normales Negativ zustande kam, sondern stets trat eine Art Solarisation auf, welche sich über das ganze sichtbare Spektrum erstreckte.

E. Stenger machte Schwärzungsmessungen an solchen peptisierten Bromsilbergelplatten, welche ihm gleichfalls Lüppo-Cramer zur Verfügung gestellt hatte. Er fand gleichfalls die leicht und plötzlich eintretende Bildumkehrung bei steigender Belichtung (Solarisation), woran sich eine zweite Umkehrung in der bei Solarisationen üblichen Art anschließt („Phot. Korresp.“ 1910, S. 600).

Radium-, Röntgen-, Kanal- und Kathodenstrahlen.

Ueber Strahlungen als Heilmittel siehe Leopold Freund auf S. 228 dieses Jahrbuches.

Ueber Radiumforschung und die Beziehungen zwischen Radium und Elektrizität hielt Professor Franz Exner in der Wiener Akademie der Wissenschaften 1910 einen Vortrag, dem wir folgendes entnehmen:

„Man sagt, radioaktive Substanzen senden Strahlen aus, die ganz eigentümliche Wirkungen hervorbringen, und das ist richtig. Die Strahlung, wie sie von einer radioaktiven Substanz, ich will das Radium selbst als Beispiel wählen, ausgeht, ist uns heute kein vager Begriff mehr, ihr Mechanismus liegt in allem Wesentlichen klar vor uns. Die Experimente zeigen, daß diese Strahlung, wenigstens zum Teil, wirklich materieller Natur ist, daß kleine Teilchen mit enormen Geschwindigkeiten ausgeschleudert werden, und daß diese elektrische Ladungen tragen. Weiter lehren uns die Versuche, daß diese Ausströmungen nicht einheitlicher Natur sind, sondern daß wir zwei verschiedene Typen derselben, die immer wiederkehren, unterscheiden müssen. Die quantitativen Verhältnisse nun, die wir an diesen beiden materiellen Strahlungen beobachten, sind es, die unser Interesse aufs höchste anregen, und zwar sowohl durch die Größenverhältnisse der ausgeschleuderten Partikeln, als durch deren

Geschwindigkeiten. Beide Strahlungen — man hat sie als Alpha- und Betastrahlung bezeichnet — sind der Messung zugänglich, und diese hat folgendes überraschende Resultat ergeben: die Partikeln der Alphastrahlung, man nennt sie kurz Alphapartikeln, sind ihrer Masse nach durchweg viel kleiner als die Atome des Körpers, von dem sie ausstrahlen. Außerhalb alles dessen, was wir als physikalische oder chemische Vorgänge bisher bezeichnen, stoßen wir also hier zum ersten Mal auf Bruchteile oder Bruchstücke von Atomen und damit auf eine Ergänzungswelt, die unterhalb der bisher bekannten liegt. Und überrraschend wie dieses Ergebnis war auch die Messung der Geschwindigkeiten; ganz erstaunliche Größen wurden beobachtet, Größen, wie wir sie sonst nicht annähernd weder auf der Erde noch an kosmischen Objekten bisher beobachtet haben. Diese kleinen Partikelchen, die Alphapartikeln, werden mit Geschwindigkeiten vom Radium weggeschleudert, die bis 30000 km in der Sekunde betragen, d. h., eine solche Partikel würde in 1 Sekunde drei Vierteile des Erdäquators umlaufen.

Und nun stehen wir vor einer wichtigen Frage, die wir zum Glück auch schon zu beantworten imstande sind, vor der Frage: was wird aus den Radiumatomen, wenn sie sich durch Ausstoßung von Alpha- oder Betateilchen zersetzen? Und was wird schließlich aus diesen Teilchen selbst? Das Radiumatom, das ein Alphapartikel ausgesendet hat, ist kein Radiumatom mehr, es ist zum Atom eines neuen chemischen Elementes geworden, dessen physikalische und chemische Eigenschaften nicht die geringste Aehnlichkeit mehr mit denen des Radiums haben. Dieses neue Element, das genau in dem Maße entsteht, als das Radium verschwindet, ist unter gewöhnlichen Verhältnissen ein Gas, die sogen. Emanation, die, durch ein ganz charakteristisches Spektrum und durch die Eigenschaft ausgezeichnet, im Dunkeln selbstleuchtend zu sein, alle Merkmale eines bisher unbekannten chemischen Elementes trägt. Doch ist mit dieser Umwandlung in Emanation die Lebensgeschichte des Radiums noch keineswegs zu Ende, denn die Emanation erweist sich gleichfalls als stark radioaktiv, d. h. ihre Atome sind noch immer nicht im Gleichgewicht, sondern zersetzen sich noch weiter unter neuerlichem Ausschleudern je eines Alphapartikelchens. Und wieder ist ein neuer Körper erstanden, das sogen. Radium A, ein fester Körper, der erst bei etwa 1000 Grad verdampft. Aber auch der ist noch nicht dauernd stabil, er wandelt sich noch weiter um, und so kennen wir schon acht Folgeprodukte des Radiums, die alle nur instabile Zustände der Materie darstellen. Wo immer sich Alphapartikeln in größerer Menge ansammeln, da beobachten wir das Auftreten eines Gases, das vorher nicht da

war, das aber ein uns wohlbekanntes Element ist, das Helium: die Alphapartikeln sind eben nichts anderes als Heliumatome. Zwei wichtige Erfahrungen haben wir gewonnen: die Atome sind nicht die letzten Einheiten der Materie, sie bestehen noch aus zahlreichen, zum Teil viele tausend Mal kleineren Partikeln, und zweitens, diese Atome sind in ihrer Zusammensetzung nicht notwendigerweise stabil, sie können sich verändern und dadurch zu einem Atom eines anderen chemischen Elementes werden, mit anderen Worten, chemische Elemente können sich ineinander verwandeln. So sehen wir also von den Atomen radioaktiver Körper eine materielle Strömung kontinuierlich und mit großer Geschwindigkeit ausgehen, und es fragt sich nun, welche Vorstellung müssen wir uns von einem solchen Atom bilden? Eines ist sicher: das Atom ist nicht mehr die letzte Einheit der Materie, es stellt vielmehr einen komplizierten Mechanismus vor, gebildet aus einer Anzahl kleiner und kleinster Teilchen, die, mit verschiedenartigen elektrischen Ladungen begabt, vermutlich in raschester Bewegung umeinander kreisen. Nun ist es aber sicher, daß ein derartiger Mechanismus nur unter ganz bestimmten Bedingungen sich dauernd im Gleichgewichte befinden kann, und diese Bedingungen scheinen in der Natur nicht immer erfüllt zu sein. Wenn wir einen Sandhaufen in allzu steiler Böschung aufschütten, so wird er sich nicht erhalten; Sandkorn um Sandkorn wird abrollen, bis der ganze Haufen schließlich eine für die Dauer haltbare Form angenommen hat. Aehnlich scheint es den einzelnen Atomen zu ergehen; sie schleudern so lange Alpha- und Betapartikeln aus, bis der zurückbleibende Rest eine stabile Form bildet. Wo das erreicht ist, da sprechen wir von Atomen der chemischen Elemente im gewöhnlichen Sinne des Wortes, sie sind für uns und unsere Beobachtungszeiten unveränderlich; aber in den Atomen des Radiums haben wir einen noch nicht stabilen Mechanismus vor uns, eine Materie, die gewissermaßen noch im Werden begriffen ist, die ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften noch nicht zu Ende entwickelt hat. Aber einem anderen Ziel, einer Lieblingsvorstellung aller Physiker und Chemiker seit langem, dem Gedanken nach der Einheit aller Materie, sind wir um einen bedeutsamen Schritt nähergekommen, und der Erkenntnis, daß chemische Elemente sich voneinander nicht durch die Art der Materie, sondern nur durch deren Anordnung im Atom unterscheiden. Daß solche Elemente wandelbar sind, wird dann auch leichter verständlich; ob es aber alle sind? Ob alle Materie in einem beständigen Zerfall, in einem fortschreitenden Abbau ihrer Atome begriffen ist? Fast möchte man es vermuten, denn es spricht nichts dagegen, aber manches dafür.

So hat uns die Radiumforschung im Laufe weniger Jahre schon eine Reihe wichtiger Aufschlüsse über die Konstitution der Materie gebracht; aber sie hat die Aufmerksamkeit noch in eine ganz andere Richtung gelenkt, auf ein Gebiet, von dem man anfangs gar nicht ahnte, daß es durch die Radiumforschung berührt, geschweige denn, daß es wesentlich gefördert werden würde, auf das Gebiet der Elektrizität. Was ist Elektrizität? Ist sie materieller Natur, oder ist der elektrische Zustand eben nur ein geänderter Zustand der bekannten Materie, ähnlich der Wärme, die ein Körper enthält? Auffallend ist, daß bei gewissen physikalischen und chemischen Vorgängen außerordentlich kleine Elektrizitätsmengen räumlich voneinander getrennt, gewissermaßen als selbständige Individuen vorkommen, und daß diese niemals unter eine gewisse Größe herabgehen. In bezug auf diese, immer an materielle Atome gebundenen, kleinsten Ladungen hat man denn auch mit aller Reserve die Vermutung ausgesprochen, daß sie möglicherweise die kleinsten elektrischen Einheiten darstellen. Diese Vermutung ist durch die Radiumforschung plötzlich, man kann nicht sagen zur Gewißheit, aber zu einem sehr hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erhoben worden, indem es gelang, diese kleinsten Ladungen auch einzeln und abgesondert von jeder bekannten Materie zu beobachten. Wir haben gesehen, daß radioaktive Körper bei ihrem Zerfall zweierlei Strahlen materieller Natur aussenden. die Alpha- und die Betastrahlen; die Partikeln der Alphastrahlen haben wir als Atome des Heliumgases kennen gelernt, während das Betateilchen als ein Atom Elektrizität betrachtet werden muß. Merkwürdig sind oft die Schicksale wissenschaftlicher Ideen; die Vorstellung von den Atomen der Elektrizität bildet gewissermaßen das Wahrzeichen der modernsten Physik und doch ist sie schon über 150 Jahre alt. Benjamin Franklin hat sie schon vor so langer Zeit ausgesprochen und eine Theorie der Elektrizität entwickelt, die sich mit den modernsten Anschauungen in allem Wesentlichen so vollkommen deckt. daß sich damit die Vorstellungen, wie sie vor einem Menschenalter üblich waren, nicht im entferntesten vergleichen können. Aber seiner Zeit und seiner Theorie fehlten die experimentellen Belege, sie konnte richtig, sie konnte aber auch falsch sein, und daraus können wir abermals den hohen, ja den einzigen Wert der Tatsachen entnehmen. Theorien sind billig; schwer und mühevoll aber ist es, sie in der Hand der Natur auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Das letzte Wort sprechen allezeit die Tatsachen, und solche zu suchen und zu finden auf dem weiten Gebiete, über das ich hier nur einen sehr gedrängten Ueberblick geben konnte, ist der Zweck des neugegründeten Instituts für Radiumforschung."

Ueber Maßeinheiten des Radiums und der Radioaktivität berichtet A. Jaboin in „Journ. Pharm. Chim.“ 1910, Reihe 7, Bd. 2, S. 494; „Chem.-Ztg.“ 1911, Repert., S. 157.

Prof. Dr. O. Hahn in Berlin berichtet über Mesothorium und Radiothorium. In dem Maße, als sich das neu erschlossene Gebiet der Radioaktivität weitere Kreise erobert hat, ist die Nachfrage nach stark aktiven Substanzen gestiegen, insbesondere seitdem auch die Medizin begonnen hat, systematische Heilversuche mit radioaktiven Substanzen anzustellen. Bis jetzt war bloß das Radium für größere Untersuchungen zur Verfügung; da dieses aber nur in sehr beschränktem Maße erhältlich ist, war es von Interesse, nach einem geeigneten Ersatz zu suchen. Eine Möglichkeit hierfür boten die Zerfallprodukte des Thoriums, nämlich die vom Professor Hahn vor mehreren Jahren entdeckten Produkte Mesothorium und Radiothorium. Nach einer kurzen Einführung in die Eigenschaften der radioaktiven Substanzen wendete sich Professor Hahn etwas eingehender den genannten Produkten des Thoriums zu. Das Mesothorium ist das erste Zerfallsprodukt des Thoriums und wandelt sich unter Ausschleudern sogen. β- und γ-Strahlen in das Radiothorium um. Mesothorium verschwindet zur Hälfte in 5,5 Jahren, während das Radiothor schon in 2 Jahren halb zerfällt. Radiothor und seine Zerfallsprodukte, zu denen auch die Thoremanation gehört, die aber im Gegensatz zur Emanation des Radiums nur wenige Minuten Lebensdauer hat, geben außer den durchdringenden β- und γ-Strahlen auch die sehr stark ionisierenden α-Strahlen. Professor Hahn hat in Gemeinschaft mit der Thoriumfirma von Dr. O. Knöfler & Co. in Plötzensee bei Berlin in neuerer Zeit starke Mesothor- und Radiothorpräparate hergestellt und führte einige Proben vor. Das Mesothorium, in seiner Strahlungsintensität etwa 70 mg reinem Radiumbromid entsprechend, erregte einen Röntgenschirm zur lebhaften Fluoreszenz. Das Radiothor, an Aktivität zwar beträchtlich geringer, zeigte infolge seiner intensiven Strahlung auf einem Zinksulfidschirm ebenfalls sehr starke Leuchtwirkungen. Da das Mesothor-Radiothor mit einer Periode von 2 Jahren nachbildet, so nimmt die Aktivität frisch hergestellter Präparate erst zu, erreicht ein Maximum, und nimmt dann ab. Der Maximalwert wird nach etwa 3 Jahren erreicht und beträgt dann das Anderthalbfache der Anfangsradioaktivität. Nach 10 Jahren ist die Intensität wieder dieselbe wie zur Zeit der Herstellung des Präparates, und nach 20 Jahren sind noch knapp 50 Prozent vorhanden. Daß der Abfall so langsam vor sich geht, wird durch die Anwesenheit von Radium in den Präparaten bedingt, das in seiner Menge dem geringen Urangehalt des Ausgangs-

materials entspricht. Da dieses Ausgangsmaterial für die erwähnten Substanzen in viel größeren Mengen vorhanden ist als Uranrückstände, so ist ihre fabriksmäßige Darstellung für die Zukunft vielleicht erfolgversprechend; obwohl zur Gewinnung gleichwertiger Präparate das mehr als dreißigfache Rohmaterial erforderlich ist, als bei der Verarbeitung der gebräuchlichen Uranrückstände („Chem.-Ztg." 1911, S. 375).

Metallisches Radium wurde von Frau P. Curie und A. Debierne hergestellt. Es wurde elektrolytisch ein Radiumquecksilberamalgam hergestellt und dann das Quecksilber abdestilliert (Analyse der Bariummetallgewinnung); es oxydiert sich rasch an der Luft und ist radioaktiv („Chem.-Ztg." 1910, S. 969).

Niton nennen Ramsay und Gray das von ihnen gefundene neue Element der Radiumemanation. Es gehört zur Gruppe der inaktiven Gase Argon, Krypton und Xenon und hat das Atomgewicht 221 („Physikal. Zeitschr." 1910, S. 1149).

C. Doelter und H. Sirk berichten über den verschiedenen Einfluss der α-, β- und γ-Strahlen auf die Farben fester Körper. Um die Wirkungen der α-Strahlen allein zu untersuchen, wurde auf Platin aus einer Lösung von Radiobleiazetat das nur α-Strahlen aussendende Polonium niedergeschlagen. Den α-Strahlen wurden etwa 4 Monate lang Steinsalz, Quarz, Flußspat und Baryt ausgesetzt. Nur beim Steinsalz ergab sich ein positives Resultat: das Mineral zeigte an den Stellen, wo es mit dem aktivierten *Pt*-Blech in Berührung war, eine bräunliche Färbung. Die gefärbte Schicht war nur einige Hundertstel Millimeter dick; da die Reichweite der α-Strahlen in festen Körpern von mittlerem spezifischen Gewicht 0,02 bis 0,06 mm beträgt, so ist damit bewiesen, daß die Farbenänderung tatsächlich von α-Strahlen herrührt. Dagegen sind die α-Strahlen nicht die Ursache der Färbung größerer Stücke eines festen Körpers. Welche von den beiden anderen Strahlungsarten die Farbenveränderung größerer Stücke hervorbringt, läßt sich entscheiden, wenn man die Abnahme einer durch Bestrahlung hervorgebrachten Farbenveränderung mit der Tiefe beobachtet. Ein Glaswürfel von 1 cm Seitenlänge wurde von der Seite her mit einem *Ra*-Präparat bestrahlt. Es zeigte sich auf 0,5 cm eine rasche Abnahme der Intensität der Verfärbung; die Wirkung in dieser Schicht wird den β-Strahlen zuzuschreiben sein. In der anderen Hälfte behielt die schwächere Färbung ihre Intensität bei; sie dürfte daher den nur sehr schwach absorbierbaren γ-Strahlen zuzuschreiben sein. Eine planparallele, normal zur optischen Achse geschnittene Platte von farblosem Bergkristall wurde mit Radium bestrahlt, um zu untersuchen, ob sich das

optische Drehungsvermögen verändert. Eine Veränderung der Interferenzfigur konnte nicht wahrgenommen werden; eine Veränderung des Drehungsvermögens wurde mit Sicherheit nicht konstatiert. Die Platte wurde braun, mit einem Stich ins Violette, und zeigte ein Bild, das an die Farbenverteilung bei manchen verzwillingten Amethysten erinnert. Ein anderer, 5 Wochen mit *Ra* bestrahlter Bergkristall war ebenfalls braun gefärbt und stark dichroitisch. Die deutlich ausgeprägte Grenze zwischen einem helleren und einem dunkleren Teil ließ erkennen, wie weit die β-Strahlen eindrangen. Gefärbtes Zirkon wird durch *Ra*-Bestrahlung stärker gefärbt. Durch Glühen lichtgewordener Zirkon, insbesondere roter und brauner Hyazinth, nimmt unter dem Einfluß von *Ra*-Strahlen wieder seine Farbe an. Mit einem farblosen Pfitscher Kristall wurde nach 23tägiger Bestrahlung mit $^1/_2$ g $RaCl_2$ eine violette bis zinnoberrote Färbung erhalten. Der Kristall war nicht gleichmäßig gefärbt, sondern nur ein Teil, der gegenüber dem fast farblos gebliebenen scharf abgegrenzt war. Die Grenzschicht war parallel dem Deuteroprisma. Die stärker gefärbte Schicht hatte eine Dicke von 4,5 mm, was vermuten läßt, daß hier β-Strahlen wirksam waren. Ob die Färbung des helleren Teiles durch die γ-Strahlen bedingt wurde, konnte nicht entschieden werden.

Anhang (von C. Doelter). Einige Lösungen wurden 30 Tage den Strahlen von $^1/_2$ g $RaCl_2$ ausgesetzt. Lösung von Bariumchlorid und Kalziumchlorid (einprozentige) blieben unverändert. Lösungen von Quecksilberchlorid (einprozentig) wurden etwas gelblich. Eine Lösung von Kaliumchlorid war milchig-bläulich geworden, eine Lösung von Natriumsulfat etwas gelblich. Bezüglich der Lösungen von $HgCl_2$, KCl und Na_2SO_4 existiert eine Analogie mit jenen Farben, welche auch die festen Körper bei der *Ra*-Bestrahlung zeigen. („Monatshefte f. Chemie" 1910, Bd. 31, S. 1057 bis 1066; „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 723).

Ueber die chemischen Reaktionen der radioaktiven Elemente berichtet B. Szilard in „Le radium", Bd. 7, S. 366. Szilard untersuchte diejenigen Reaktionen, bei denen radioaktive Elemente durch Stoffe, wie Ferrihydroxyd usw., niedergeschlagen werden. Er faßt diese Reaktionen als Jonenreaktionen auf; das eine Jon wird gebildet von den elektrisch geladenen „Körnern" der mitreißenden Substanz, das andere Jon ist das elektrolytische Jon des radioaktiven Elementes. Diese letzteren Jonen scheinen verschiedene Eigenschaften zu haben, je nachdem das betreffende aktive Element Strahlen aussendet oder nicht. Aus den Eigenschaften der Körner und der Jonen läßt sich schließen, daß die Reaktionsbedingungen bei diesen Reaktionen viel komplizierter sind als bei Reaktionen

zwischen gewöhnlichen elektrolytischen Jonen. Zahlreiche in der Natur sich abspielende radioaktive Vorgänge lassen sich in analoger Weise wie die obigen Niederschlagsreaktionen erklären: so z. B. die relativ starke Radioaktivität der ozeanischen Ablagerungen, der Mineralwässer, der Jone usw. („Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 784).

S. J. Allen und H. K. Dunham berichteten über die physikalische Messung der X-Strahlen für medizinische Zwecke vor der American Röntgen Society im Dezember 1909; sie besprachen die Methoden zur Bestimmung der Durchdringungskraft der X-Strahlen. Eine genau kalibrierte Funkenöffnung ist den anderen Methoden zur Prüfung der Härte der X-Strahlen vorzuziehen. Vergrößerung der Funkenöffnung bewirkt Erhöhung der Durchdringungskraft sowie der Intensität. Zwischen der maximalen Potentialdifferenz an den Enden einer Röntgenröhre und der Strahlenhärte besteht eine bestimmte Beziehung. Aluminium absorbiert weiche Strahlen viel leichter als harte; anders verhält sich das Silber. Schnell und stark getriebene Röhren variieren in den kürzesten aufeinanderfolgenden Zeiten so stark, daß genaue Ablesungen fast unmöglich sind. Als Normale für die X-Strahlenmessung ist Jonisation die beste Methode, da die Ablesungen auf eine Einheit reduziert werden können. Als einfaches Quantitätsmaß (Quantität = Intensität × Zeit) schlagen Allen und Dunham ein Elektroskop solcher Kapazität vor, daß das Goldblatt während des Durchganges einer bestimmten Strahlenmenge gerade entladen wird. Immer wird es dabei nötig sein, gewisse festgelegte Einheiten (z. B. die von einer U_3O_8-Schicht erzeugte Jonisation) zu benutzen („Jon", Bd. 2, S. 18; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 2, S. 1118).

Auf einen Apparat zur Aufnahme von Röntgenbildern paarweise vorhandener Körperteile erhielten Reiniger, Gebbert & Schall, Akt.-Ges. in Erlangen, das D.R.G.M. Nr. 23761 vom 10. April 1909.

Hugo Kühl schreibt über die Fortschritte der photographischen Röntgentechnik. Obwohl eine Funkenlänge von 5 bis 30 cm am geeignetsten ist für photographische Zwecke, empfiehlt Verfasser doch einen möglichst großen Funkeninduktor, da ein großer Apparat, welcher eine Funkenlänge von 60 cm erreicht, bei einer Maximalleistung von 30 cm sicher und ruhig und viel zuverlässiger arbeitet als ein kleiner Apparat, der nur

in höchster Anspannung 30 cm Funkenlänge erzielt. Eingehend bespricht Verfasser die Konstruktion und Eigenschaften der verschiedenen Röntgenröhren, wie Müller-Waltersche Wasserkühlröhre, die Gundelachröhre mit Osmoseregulierung, die Rosenthalsche Platineisenröhre u. a. Die Abblendung der Sekundärstrahlen, welche Verschleierungen der Bilder hervorrufen, geschieht mit Hilfe von Bleiblenden („Phot. Ind." 1910, S. 1088; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 600).

Ueber stereoskopische und kinematographische Radiographie siehe Gaiffe, „Bull. Soc. franç." 1910, S. 398.

R. Fürstenau in Charlottenburg erhielt auf ein Verfahren zur Messung der Härte von Röntgenröhren durch die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf eine Zelle aus Selen oder ähnlichem, den elektrischen Widerstand unter Einfluß von Belichtung änderndem Material ein D. R. P. Nr. 224114 vom 25. Juli 1909.

Görner berichtet über die Anwendung von Radium bei rheumatischen Erkrankungen, daß seine Resultate sehr bescheidene waren. Bei der großen Mehrzahl seiner Fälle standen die Ergebnisse im schroffsten Gegensatz zu fast allen Veröffentlichungen, welche bisher über die Emanationstherapie erschienen sind („Münch. med. Wochenschrift" 1910, Bd. 57, S. 1448; „Chem.-techn. Repert.", S. 453).

Auf lichtempfindliche Platten (Films, Papiere usw.) für Röntgenaufnahmen erhielt G. Bucky in Berlin das D. R. P. Nr. 230964 vom 11. März 1909. Nach dieser Erfindung werden lichtempfindliche photographische Platten lichtunempfindlich gemacht, ohne ihre Röntgenstrahlenempfindlichkeit zu beeinträchtigen, so daß sowohl die Aufbewahrung, als auch die Exposition mit Röntgenstrahlen und die nachfolgende Entwicklung usw., bei Tageslicht oder bei irgendeiner künstlichen Beleuchtung vorgenommen werden können, wodurch eine Dunkelkammer für Röntgenaufnahmen überflüssig wird. Zu dem Zweck wird die lichtempfindliche Platte, Film oder dergl. direkt nach oder während der Fabrikation in aktinisches Licht absorbierenden Farbstofflösungen gebadet oder die Platte oder ihre Schicht rings umgeben mit einem oder mehreren Farbstoffträgern (Gelatine, Stärke usw.), welche alles aktinische Licht absorbierende Farbstoffe in hoher Konzentration enthalten, die in Lösungsmitteln löslich oder durch chemische Mittel zerstörbar sind oder dadurch ihrer, die Lichtstrahlen absorbierenden Eigenschaften beraubt werden. Beispielsweise behandelt man die Platten in einem fünfprozentigen Bade von „Rot für Dunkelkammerlicht der Höchster Farbwerke". Nach dem Trocknen können die Platten den Röntgenstrahlen ausgesetzt und bei

Tageslicht entwickelt und fixiert werden. Der Farbstoff ist durch Auswässern in fließendem Wasser innerhalb einer Stunde zu entfernen. („Chem.-Ztg." 1911, Repert., S. 140).

Ueber eine photographische Methode der Registrierung von α-Teilchen berichtet William Duane. Das die Bewegungen des Elektroskopblättchens wiedergebende Photogramm zeigt, abgesehen von kleineren Abweichungen von der Nullage, bei gewissen Experimenten auch in Abwesenheit einer stark radioaktiven Substanz Unterbrechungen der Hauptlinie, die ähnlich denen sind, welche man unter der Einwirkung der α-Strahlen registriert. Sie folgen nur regelmäßiger aufeinander, wie die auf α-Teilchen zurückzuführenden Abweichungen. Eine Erklärung dieser Erscheinung steht noch aus, doch scheint sie nicht durch Anwesenheit fremder aktiver Substanz hervorgerufen zu werden („Le Radium" 7, S. 196 bis 198; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 2, Nr. 14, S. 1021).

Joh. Koenigsberger und Joh. Kutschewski berichten über die photographische Wirkung der Kanalstrahlen und den damit verbundenen Erscheinungen. Da die positiven Kanalstrahlen im wesentlichen Wasserstoffatome sind, die α-Strahlen aber Heliumatome, lassen sich die für letztere geltenden Gesetze nicht ohne weiteres auf erstere übertragen. Doch ist auch für die neutralen Kanalstrahlen Fluoreszenz und Jonisierung nachgewiesen, direkte photographische Wirkung noch nicht. Das gelingt den Verfassern mit mattem Chlorbromsilberpapier. Die Reichweite der Kanalstrahlen in Medien von der D. = 1 beträgt für $v = 1 \times 10^8$ nur einige μ. Der Druck beträgt bei den Versuchen 0,0005 bis 0,001 mm, die Stromstärke etwa 0,3 Milliampere, die Expositionszeit 10 bis 50 Sekunden; die Magnete sind gekreuzt. Man erkennt in den photographischen Bildern alle Bestandteile des Strahles. Die negativen Teile wirken photographisch stärker als auf den Phosphoreszenzschirm. Man kann die Photographien zur objektiven Zählung der Kanalstrahlenteilchen verwenden. Die Wirkung der Lichtemission der Kanalstrahlen ist bei 0,0005 mm Druck und 20 Sekunden Exposition kaum merklich. Die Bromsilberschicht fluoresziert stets merklich, wenn auch schwach. Bei zu langer Exposition erhält man eine Umkehrsolarisation wie bei Ueberexposition im Licht. Mit der Absorption geht eine Geschwindigkeitsabnahme parallel. Bei der Fluoreszenz und der photographischen Wirkung besteht kein wesentlicher Unterschied zwischen der Wirkung der positiven und der negativen Teile. Die Kanalstrahlen werden bei der Exposition gestreut, doch

bleibt ein scharfes Energiemaximum in der Mitte („Physikal. Zeitschr." 11, S. 666 bis 668; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 2, S. 625).

J. Koenigsberger schreibt über die Versuchsanordnung zu direkten photographischen Beobachtungen an Kanalstrahlen in reinen Gasen mit Ausschluß von Wasserstoff. Die Versuchsergebnisse über die photographische Wirkung der Kanalstrahlen sind bereits mitgeteilt worden („Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 472). Das lichtempfindliche Papier kann in den als Kamera dienenden, bei der Aufnahme evakuierten Vorraum eingeführt werden, ohne daß das Innere der ganzen Röhrenanordnung dem Atmosphärendruck ausgesetzt zu werden braucht. Als luftdichter Abschluß der eigentlichen Entladungsröhre gegen die Kamera dient hierbei eine Aluminiumplatte, auf welche weicher dunkler Kautschuk aufgekittet ist. Da nach dem Auswechseln des lichtempfindlichen Papiers nur der Vorraum, die Kamera, neu evakuiert werden muß, wird wesentlich an Zeit gespart. Um jegliche störenden Spuren von Wasserstoff zu vermeiden, sind die im folgenden wiedergegebenen Punkte zu berücksichtigen. Bei Kittstellen ist auf besonders brauchbaren Kitt zu achten. Verfasser empfiehlt, reine Guttapercha mit gelber amerikanischer Vaseline zu erhitzen und die Vaseline alsdann völlig abzudampfen. Die Kittstellen müssen vor Entladungen geschützt werden. Die Möglichkeit, daß von der Pumpe aus Wasserdampf eindringen könnte, muß durch Phosphorsäurenanhydrid und durch eine mit Kohlensäure gekühlte Stelle der Rohrleitung vermieden werden. Die auf dem Glase befindliche Wasserhaut wird durch genügend langes Auspumpen, Erwärmung und elektrische Entladungen entfernt. Da von den Metallteilen Wasserstoff absorbiert sein kann, werden die in Betracht kommenden Stücke längere Zeit bis auf Rotglut erhitzt. Nach Verfasser geben der zum Einkitten verwendete, von W. Wien angegebene weiße Siegellack, sowie der Kautschuk im Vakuum, keine merklichen Dämpfe ab („Physikal. Zeitschr." 1910, Bd. 11, S. 848; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 600).

Die Entfernung roter Muttermale durch Licht- und Radiumstrahlen schildert E. Kromayer in der „Umschau" 1910, S. 412.

Karl Reifferscheid beschreibt in der „Umschau" 1910, S. 493, die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Eierstöcke bei Tieren und Menschen, und erwähnt, daß es gelingen dürfte, mit Hilfe der Röntgenstrahlen die Funktion

der Eierstöcke zu beeinflußen, zu regulieren und wenn nötig, unter Vermeidung operativer Eingriffe, zu zerstören.

Professor Hans Molisch überreicht der Kaiserl. Akademie der Wissenschaft in Wien im März 1911 eine Arbeit, betitelt: „Ueber Heliotropismus im Radiumlichte“.

1. Die von stark leuchtenden Radiumpräparaten ausgehenden Lichtstrahlen können positiven Heliotropismus hervorrufen. Hafer- (Avena sativa) und Wickenkeimlinge (Vicia sativa) krümmen sich auf leuchtende Radiumpräparate in deutlicher Weise zu. Bei gewissen Keimlingen, z. B. denen der Wicke, tritt gleichzeitig eine starke Hemmung des Längenwachstums ein, weshalb bei heliotropischen Versuchen die Keimlinge dem Radiumpräparate nicht allzu sehr genähert werden dürfen.

2. Da die Lichtintensität der Radiumpräparate im allgemeinen eine sehr schwache ist, so gelingen die Versuche nur mit heliotropisch empfindlichen Pflanzen. Keimlinge der Gerste (Hordeum vulgare) und der Sonnenblume (Helianthus annuus), die eine weit geringere heliotropische Empfindlichkeit besitzen als Wicke und Hafer, wurden durch die mir zur Verfügung stehenden Radiumpräparate niemals zu heliotropischen Krümmungen veranlaßt.

3. Die heliotropische Wirkungssphäre der Radiumpräparate ist bei Keimlingen, die unter einem Metall- oder Glassturz gezogen werden, eine viel kleinere als bei solchen, die unbedeckt in der Dunkelkammer stehen. Aehnlich wie bei heliotropischen Versuchen des Verfassers im Bakterienlichte zeigte sich auch hier, daß die gasförmigen Verunreinigungen der sogen. Laboratoriumsluft den negativen Geotropismus bei gewissen Keimlingen schwächen oder ganz ausschalten, und daß dann der Heliotropismus um so klarer hervortritt. Dies trifft nun auch für den Heliotropismus im Radiumlichte zu. Unter dem Sturz werden die die Luft verunreinigenden gasförmigen Stoffe durch die große Oberfläche der Topferde absorbiert und die Luft hierdurch gereinigt. In reiner Luft wirkt das Radiumlicht nur auf 2 bis 3 cm, in verunreinigter hingegen bis auf 13 cm.

4. Die von Radiumpräparaten ausgehenden dunkeln α-, β- und γ-Strahlen beeinflussen die Keimlinge in verschiedener Art: sie hemmen häufig das Längenwachstum in hohem Grade, verkürzen die Dauer der spontanen Nutation der Knospenspitze, hemmen die Bildung von Anthokyan (Wicke), üben aber keinen richtenden Einfluß auf die Keimstengel, d. h. sie rufen keinen Tropismus hervor.

5. Bei einer separaten Prüfung der α-Strahlen ergab sich, daß diese für sich bei verschiedenen Pflanzen gleichfalls eine

sehr bedeutende Hemmung des Längenwachstums und eine Schädigung hervorrufen, z. B. bei Keimlingen der Wicke.

Ueber eine biologische Radioaktivität berichtet C. Reichardt. Das Burserazin, welches aus Myrrhenharz gewonnen wird, besonders aber ein Derivat des ersteren, das Oxyburserazin, erhalten durch Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Burserazin, sendet β- und γ-Strahlen aus. Innerhalb 9 Monaten geht das Oxyburserazin in einen Körper über, der nicht mehr radioaktiv ist. Die Erscheinung, daß eine organische Verbindung Strahlen aussendet, steht bisher vereinzelt da („Pharm. Zentralbl." 1910, Bd. 51, S. 843; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 537).

Ueber die Wirkung der Radiumemanation auf Bakterien berichtet Hans Jansen in „Overs. over Vidensk. Selsk. Forhandl." 1910, Bd. 4, S. 295; er fand, daß die Wirkung der Radiumemanation wahrscheinlich eine direkte ist und vornehmlich den α-Strahlen, welche die Radiumemanation aussenden, zugeschrieben werden („Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 580).

Chlorophyll und der Assimilationsprozeß der Pflanzen.

Die optische Beteiligung des Chlorophylls (und der anderen Chromophylle) an der photosynthetischen Kohlensäurereduktion ist, hauptsächlich auf Grund der klassischen Engelmannschen Untersuchungen, als feststehende Tatsache zu betrachten. Die Art aber, in welcher die Pigmente die aufgenommene Lichtenergie dem Chromatophorenplasma für seine synthetische Arbeit dienstlich machen, bleibt völlig unerklärt. Man begnügt sich gewöhnlich mit der Annahme, die Chromophyllfarbstoffe wirkten als optische Sensibilisatoren. Mit Recht haben sich in neuerer Zeit mehrere Forscher (Molisch, Jost u. a.) gegen den Mißbrauch dieses Vergleichs gewendet, von welchem übrigens betont werden muß, daß er nichts erklärt, weil der Mechanismus der optischen Sensibilisation selbst unerklärt bleibt und verschiedenerweise aufgefaßt wird. Die Funktion der Chlorophyllfarbstoffe ließe sich in der Umwandlung der polychromatischen Lichtenergie in monochromatische rote, hohe Spannung erblicken. Das Chlorophyll ist, wie Molisch sagt, eine Fabrik roter Strahlen, eine Idee, die er viel früher (1896) entwickelt habe. Die Zweckmäßigkeit dieser Lichtproduktion erblickt Molisch nur darin, daß die roten Strahlen die photosynthetisch wirksamsten sind. Tswett bespricht in seiner Hypothese über den Mechanismus der photosynthetischen Energieübertragung („Zeitschr. f. phys. Chemie" 1911, Bd. 76, S. 413) die verschiedenen Theorien, ins-

besondere auch unter Berücksichtigung der intermittierenden Beleuchtung. Die Kohlensäurezersetzung in der Pflanze setzt sich auch während der Verdunkelungsintervalle auf Kosten der in vorangehenden Momenten aufgespeicherten Energie fort. Diese eigentümliche Induktionserscheinung sucht Tswett durch die Hypothese zu erklären, daß die Chlorophyllfarbstoffe an den Pflanzenblättern wahrscheinlich phosphoreszieren, d. h. dauernde Lumineszenz besitzen.

Photometrie. — Meteorologie des Lichtes. — Sensitometrie.

Einen Vorschlag zur Verbindung des Aktinometers mit dem Sucher bei der photographischen Kamera macht Jaroslav Milbauer auf S. 240 dieses Jahrbuches.

Ueber die Photometrie der chemisch wirksamen Strahlen und die Prüfung der Empfindlichkeit photographischer Präparate handelt das 1911 erschienene Edersche Handbuch der Photographie, Bd. I, 3. Teil, 3. Aufl. Daselbst sind die Grundlagen der Aktinometrie, die Meteorologie des chemisch wirksamen Lichtes, die Expositionsmesser, die Preislisten der Empfindlichkeitsmesser photographischer Platten usw. beschrieben. (Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.)

Dr. J. Rhedens Photographische Belichtungstabelle mit Additionstabelle (5. Aufl., Langer & Co., Wien 1911). Dieses vortreffliche Hilfsmittel zur Bestimmung der Expositionszeit hat sich durch einfache und bequeme Benutzungsart mit Recht große Verbreitung erworben.

Einen neuen Schwärzungsmesser für Negative beschreibt A. Miethe auf S. 256 dieses Jahrbuches.

Lichteinheit. Am 20. Mai 1909 veröffentlichte das Bureau of Standards in Washington eine Vereinbarung mit dem englischen National-physical laboratory und dem französischen Laboratoire centrale d'électricité, wonach eine internationale Lichteinheit auf folgende Weise geschaffen werden sollte: In den Vereinigten Staaten galt als Maß der Lichteinheit ein Satz von elektrischen Glühlampen, welche von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Berlin bezogen, bei einer bestimmten Spannung eine genau bestimmte Leuchtkraft gaben. Diese Glühlampeneinheit betrug 1,14 Hefnerkerzen. Sie wurde nun, um den oben genannten Mittelwert zu erreichen, auf 1,12 Hefnerkerzen reduziert. Man wollte dadurch eine Uebereinstimmung mit der in Frankreich geltenden bougie décimale erzielen. Die in England verwendete 10 Kerzen-Pentanlampe maß nach den Feststellungen der internationalen Lichtmeßkommission in Zürich 1907

10,95 Hefnerkerzen bei 10 Liter Wasserdampfgehalt der Luft. Man brachte nun die Lichtstärke der 10 Kerzen-Pentanlampe auf 11,11 Hefnerkerzen, indem man nicht den Feuchtigkeitsgehalt von 10 Liter, sondern einen solchen von 8 Liter als normal betrachtete. Dadurch war die englische Kerze mit 1,111 Hefnerkerzen der bougie decimale, welche mit 1,12 Hefnerkerzen angenommen war, praktisch gleichwertig gemacht. Außerdem bot der Wert von 1,111 Hefnerkerzen den Vorzug, daß eine Umrechnung der Hefnerkerzen auf die neue Einheit sehr leicht durchführbar war, die sich genau um 10 Prozent von dieser unterscheidet. Die Unsicherheit der Violleschen Platineinheit und der Carcellampe, nach welcher die erstere ausgemessen ist, erregt Bedenken betreffs ihrer Verwendbarkeit zur Festsetzung einer internationalen Lichteinheit. Auch das Bureau of Standards in Washington verwies darauf, daß ein Unterschied zwischen einer Einheit und einem Etalon gemacht werden muß; als letzteren empfahl dasselbe die Hefnerlampe. In Deutschland hat nun der Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen eine Sitzung der deutschen technischen Vereine, unter Zuziehung von Mitgliedern der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, einberufen, und hier wurde es zwar als erwünscht erklärt, eine internationale Lichteinheit festzusetzen, diese müßte aber auf eine bestimmte Art definiert werden und nach einer Beschreibung jederzeit genau hergestellt werden können. Ebenso stimmte auch die Lichtmeßkommission des Deutschen Vereins der Gas- und Wasserfachmänner der Vereinbarung der oben genannten Nationen nicht bei und ersuchte, von der Bezeichnung als „Internationale Lichteinheit" abzusehen und im Einvernehmen mit den physikalisch-technischen Anstalten anderer Kulturländer weitere Schritte zu vereinbaren (Strache, „Zeitschr. d. Vereins d. Gas- u. Wasserfachmänner Oesterr.-Ungarns" 1910, Nr. 24).

Ueber eine einfache Methode zur Konstruktion von Schwärzungskurven photographischer Platten schrieb Fritz Weigert. Das Verfahren beruht im wesentlichen auf der Exposition einer photographischen Platte unter einem quadratischen Skalenphotometer von möglichst vielen Schichten gleichmäßig durchscheinenden Seidenpapiers. Das entwickelte Negativ wird mit dem in gekreuzter Lage darübergelegten Originalphotometer auf eine lichtempfindliche Platte oder Bromsilberpapier kopiert, wodurch sich eine gebogene Schattengrenze abbildet, welche die gesuchte Schwärzungskurve darstellt. Bei einer mit richtiger Gradation arbeitenden Platte ist das der normalen Exposition entsprechende Stück der Schwärzungskurve immer unter einem Winkel von 45 Grad geneigt. Bei Kenntnis der Extinktion einer Seidenpapierschicht des Photometers ist es mög-

lich, die Schwärzung eines beliebigen Punktes der untersuchten Platte in dem gebräuchlichen Maß (log I_0/I) auszudrücken, so daß man imstande ist, mittels des einfachen Verfahrens ohne Verwendung von Schwärzungsmessern viele für die Theorie der photographischen Prozesse wichtige Messungen mit einem hinreichenden Grade von Genauigkeit auszuführen. Die theoretische Begründung ergibt sich aus der Tatsache, daß bei der Durchsicht durch das gekreuzte System von Photometer und Negativ die

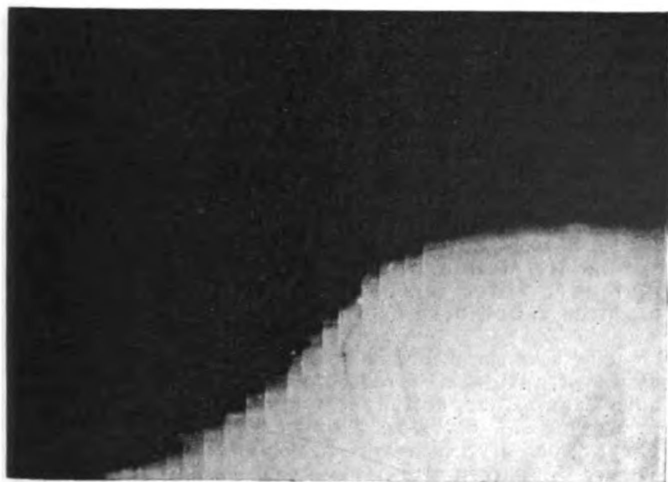


Fig. 158.

Linien, welche die Stellen gleicher Transparenz verbinden, die „Isodiaphanen", alle durch einfache Vertikalverschiebung mit der Schwärzungskurve in Deckung zu bringen sind. Die Schattengrenze ist gleichfalls eine solche Isodiaphane (siehe auch Fig. 158) („Deutsche Physik. Gesellsch.", Bd. 12).

Ueber die Verwendung des Spurgeschen Röhrenphotometers für exakt photometrische Messungen vergl. G. Eberhard auf S. 109 dieses Jahrbuchs.

Die Quecksilberquarzlampe als Lichtquelle für monochromatische Beleuchtung der Spektralphotometer von A. Callier. Die Lampe enthielt statt reinen Quecksilbers ein Amalgam aus Quecksilber mit etwas Kadmium, Zink und Thallium. Dadurch

erhält man ein reiches Netz von Spektrallinien („Ann. Phys." 1910, Bd. 33, S. 1059).

Ein selbstregistrierendes Photometer, welches auf dem Prinzip der Schwärzung von Chlorsilberpapier und deren Vergleichung mit Normalfarben beruht, konstruierten M. Samec und A. Jenčič. Ein Uhrwerk löst in Intervallen ein Laufwerk aus, welches ein lichtempfindliches Papier auf eine willkürlich bestimmbare Zeit exponiert. Der Apparat verzeichnet die Wirkung des Gesamtlichtes, die des diffusen Lichtes und die Sonnenscheindauer unter voller Ausnutzung des Zenitlichtes und ermöglicht die Angabe der chemischen Lichtintensität in Bunseneinheiten. Das Photometer eignet sich 1. zur Bestimmung der chemischen Lichtwirksamkeit bei Frei- und Registrierballons, 2. bei pflanzen- und tierphysiologischen Experimenten, 3. für klimatologische Untersuchungen und 4. für bauhygienische Zwecke („Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien", Bd. 119, Abt. IIa, November 1910).

Ueber photometrische Untersuchung der Struktur einiger Spektrallinien siehe Brotherus in „Phys. Zeitschr." Bd. 12, S. 193.

Die Herstellung neutral grauer Keile und verlaufender Filter für Photometrie und Photographie beschreibt E. Goldberg auf S. 149 dieses Jahrbuches.

Eine sehr eingehende und verdienstvolle Untersuchung über die Empfindlichkeit verschiedener derzeit im Handel befindlicher Bromsilbergelatineplatten stellte Franz Novak an; er bediente sich dabei des Scheinerschen Sensitometers und Eders System der Sensitometrie photographischer Platten. Bezüglich der Einzelheiten verweisen wir auf die Originalabhandlung („Phot. Korresp." 1910, S. 240, 280, 325).

Phosphoreszenzerscheinungen.

J. Becquerel berichtete in der Sitzung der Académie des sciences in Paris am 27. Februar 1911 über die Phosphoreszenzdauer der Uranylsalze.

Ueber die Bologneser Leuchtsteine berichten L. Vanino und E. Zumbusch[1]). Im Laufe ihrer Arbeit gelangten die Verfasser zu einigen vollständig neuen Leuchtsteinkompositionen, welche durch die Dauer und Intensität ihres Leuchtens alle früheren übertreffen. Verfasser machten die Beobachtung, daß durch Mischung der Erdalkalien untereinander ein gleichmäßig

---

1) „Chem.-Ztg." 1909, Repert., S. 484.

hellblau leuchtender Stein entsteht, der viel langsamer abklingt, als selbst unsere besten violetten Massen. Der Stein hatte folgende Zusammensetzung: CaO 10 g, $SrCO_3$ 10 g, $BaCO_3$ 10 g, MgO 10 g, S 6 g, K_2SO_4 1 g, Na_2SO_4 1 g, Li_2CO_3 2 g, Stärke 2 g, $Bi(NO_3)_3$ 0,5 Prozent 2 ccm (3/4 Stunde), $Tl_2(SO_4)$ 0,5 Prozent 2 ccm. Durch Behandeln mit heißem Wasser und Säuren strahlte er hell auf, während ein niemals zuvor belichtetes Stück nicht anzuregen war. Wie alle Leuchtstoffe, litt auch er beim Verreiben etwas. Um das Verhalten zweier Erdalkalien bei ihrer Mischung zu einem Leuchtstein zu untersuchen, wurden folgende Massen hergestellt.

1.

$Ca(OH)_2$	10 g,
$SrCO_3$	10 „
S	3 „
K_2SO_4	0,5 g,
Na_2SO_4	0,5 „
Li_2CO_3	1 g,
Stärke	1 „
$Bi(NO_3)_3$	1 ccm,
$RbNO_3$	1 „

3/4 Stunde.

2.

$Ca(OH)_2$	10 g,
$BaCO_3$	10 „
S	3 „
K_2SO_4	0,5 g,
Na_2SO_4	0,5 „
Li_2CO_3	1 g,
Stärke	1 „
$Bi(NO_3)_3$	1 ccm,
$RbNO_3$	1 „

3/4 Stunde.

3.

$SrCO_3$	10 g,
$BaCO_3$	10 „
S	3 „
K_2SO_4	0,5 g,
Na_2SO_4	0,5 „
Li_2CO_3	1 g,
Stärke	1 „
$Bi(NO_3)_3$	1 ccm,
$RbNO_3$	1 „

3/4 Stunde.

Eine prachtvolle intensiv hellblaue Phosphoreszenz zeigte Masse 1, ihr Kern leuchtete violett. Masse 2 phosphoreszierte tiefblau und zeichnete sich ebenfalls durch ein langsames Abklingen aus. Auch die grün leuchtende Masse 3 wies eine lange Leuchtdauer auf, doch entbehrte sie den lichten Glanz der einfachen gelbgrünen Strontiumkarbonatmasse. Da es von Interesse war, die Wirkung verschiedener Glühdauer auf die Mischung der Erdalkalien kennen zu lernen, glühten die Verfasser den *Ca-Sr-Ba*-Stein 2 Stunden lang im Rößlerofen. Die steinharte, zusammengesinterte schwarze Masse wurde mit dem Hammer zerschlagen und wies einen äußerst stark grünlichgelb leuchtenden, langsam abklingenden Kern auf. Während bei diesem Stein die Phosphoreszenzfähigkeit erst nach dreistündigem Glühen im Rößlerofen geschwunden war, liegt sie bei dem nach $^3/_4$stündigem Glühen hellblau leuchtenden *Ca-Sr*- und dem tiefblau leuchtenden *Ca-Ba*-Stein innerhalb engerer Grenzen. Schon nach zweistündigem Glühen ist die Phosphoreszenz nahezu erloschen, da nur ein schmaler Rand am oberen Teil der Masse noch leuchtet. Zur Erzielung der prächtigen hellblauen Phosphoreszenz ist die Einhaltung einer $^3/_4$stündigen Glühdauer unbedingt nötig. Beimengungen von 0,2 g Mn_2SO_4, 0,1 g Tantalsäure oder 0,1 g $BaPtCy_6$ zeigten sich nicht vorteilhaft. Ersetzte man das $Ca(OH)_2$ zur Hälfte durch Kalziumwolframat, so leuchtete die Masse in einem hellgrünen Lichte. Das schönste, kräftigste Grün erzielten die Verfasser jedoch dadurch, daß sie in der hellblauen *Ca-Sr*-Masse das Strontiumkarbonat durch das leichter schmelzende Strontiumoxyd ersetzten. Durch die Kombination der Mischung wurde in diesen Steinen das Abklingen so außerordentlich verzögert, daß sie stundenlang ein helles Licht ausstrahlen, welches das Lesen im Dunkeln möglich machte. Magnesiumleuchtsteine scheinen nicht vorzukommen (einges. Sonderabdruck aus „Journ. prakt. Chem." 1910, Bd. 82, S. 193 bis 204; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 532).

Ueber unsichtbare Phosphoreszenz berichtete E. Pauli in Koblenz auf der 82. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Königsberg i. Pr. 1910 („Chem.-Ztg." 1910, S. 1031; „Physikal. Zeitschr." 1910, 991).

Anwendung der Photographie in der Wissenschaft. — Polizeiliche Photographie.

Die Photographie von fallenden Wassertropfen und Flüssigkeitsspritzern gibt H. M. Worthington in seinem Werk „A Study of Splashes" (Longmons, Green & Co., London 1910).

Ueber das Photographon, die Photographie im Dienste der Sprechmaschinen siehe Pettauer, „Phot. Korresp." 1911, Nr. 604.

In der Jahressitzung der Gesellschaft der Wissenschaften in Christiania vom 30. April 1910 sprach Professor Carl Störmer über Nordlichtphotographie. Die von Birkeland und von ihm vorgenommenen Versuche haben ergeben, daß sowohl das Nordlicht wie die magnetischen Ströme Wirkungen sind von Strahlungen aus elektrisch geladenen Korpuskeln, die, von der Sonne ausgehend, durch den Magnetismus der Erde so gelenkt werden, daß sie die oberen Schichten unserer Atmosphäre treffen oder in mehr oder weniger großem Abstande an dieser vorbeiziehen. Obgleich schon eine Menge von Einzelheiten bei dem Nordlichtphänomen sich durch die mathematische Theorie erklären lassen, sind doch noch viele ungelöste Probleme vorhanden. Um am Orte zur weiteren Erforschung des Phänomens eine Reihe von absolut objektiven Beobachtungen zu sammeln, benutzte Störmer die photographische Methode. Die erste Nordlichtphotographie wurde in Bosekop am 1. Februar 1892 vom deutschen Astronomen Brendel mittels einer Exposition von 7 Sekunden gemacht, das Bild war aber etwas verwischt worden. Spätere Versuche fielen meist ungünstig aus. Durch sorgfältige experimentelle Vergleiche einer Reihe von lichtstarken Objektiven wurde eine Kondensatorlinse und eine Kinematographenlinse als schnellwirkendste verwendet. Als Platten dienten Agfa-Chromoplatten und Lumière-Platten (violettes Etikett). Im Winter 1909/10 hatte Störmer bei seinem Aufenthalt in Bosekop in Finmarken im ganzen 17 Nordlichtabende gehabt. An diesen wurden insgesamt 800 Aufnahmen gemacht, von denen über 200 gut ausfielen. Es wurden hierbei auch eine große Anzahl Doppelaufnahmen mittels zwei gleichartiger Apparate gemacht, wobei sich die Apparate im Abstand vom $4^1/_3$ km befanden und telephonisch miteinander in Verbindung standen. Durch genaue Messung ließ sich nicht nur die Höhe des Nordlichtes über der Erdoberfläche, sondern auch dessen Form und Lage im Raume berechnen. In einem Falle wurde z. B. die Höhe des Phänomens zu 140 km über der Erde berechnet. Ein Versuch, das Nordlicht kinematographisch aufzunehmen, gelang infolge ungenügender Empfindlichkeit des Films nicht („Chem.-Ztg." 1910, S. 534).

Ueber Pflanzenaufnahmen berichtet Walter Köhler in „Phot. Rundschau" 1911, S. 89 und 103 (mit Illustrationen, und zwar Habitusaufnahmen, Vegetationsstudien, Detailstudien im Freien und im Zimmer).

Eine sehr beachtenswerte Publikation ist die „Anwendung der Photographie für die archivalische Praxis" von Mente und Warschauer („Mitt. d. Königl. preußischen Archivverwaltung" 1909, Heft 15).

Ueber Höhenschichtenkarten. Studien und Kritiken zur Lösung des Flugkartenproblems berichtet Dr. Paul Peucker. Eine Karte für was immer für einen Gebrauch soll nicht nur die gegenseitige Lage der die Bodenfläche bedeckenden Objekte auf einer Ebene, d. i. auf der Papierfläche der Karte, sondern auch die Unebenheiten der Bodenfläche zum Ausdruck bringen. Es ist dies einerseits durch die Lehmannsche Darstellung der Böschungen durch Schraffen geschehen, d. i. einer Methode, welche sich zu einer Art Abzeichnung des Terrains in Schraffen auf Grund weniger ihrer Höhenlage nach eingemessener Punkte eignet — oder durch Schichtenlinien, das sind horizontale Linien, die auf dem Terrain in Flächen gleichen Vertikalabstandes verlaufen. Bei einem Plane sind diese Flächen äquidistante, horizontale Ebenen. Die Herstellung einer Schichtenkarte oder eines Schichtenplanes erfordert genaue, umfangreiche Messungen, soll sie einigermaßen richtig sein. Beide Methoden geben schon ein mehr oder minder plastisches Bild. Die Schichtenkarten insbesondere dann, wenn die Schichtenhöhe entsprechend klein gewählt wird. Der plastische Eindruck solcher Karten wird wesentlich erhöht, wenn zwischen die Schichtenlinien Ton- oder Farbenabstufungen oder verschiedene Farben eingetragen werden. Für den Luftschiffer ist es in welligem oder gebirgigem Terrain besonders wichtig, jene Höhen rasch herauszufinden, in welchen der Kamm von Hügel- oder Gebirgszügen zu übersehen ist, einen übersichtlichen Eindruck des Verlaufes der Teile zu gewinnen und dergl. mehr. Alles dieses kann durch eine entsprechende Wahl der Farbenabstufungen wesentlich unterstützt werden. Von den vielen Versuchen, zu diesem Zweck brauchbare Karten herzustellen, gibt der Verfasser eine sehr umfangreiche ausführliche Darstellung. Er selbst schlägt eine spektraladaptive Skala vor, welche aus dem bläulichgrünen Grau der Tiefe ungefähr 200 m Stufen fortschreitend, über graugrüne und matt grünliche, gelblichgrüne, grünlichgelbe Stufen die Mittelhöhe in einem lichtbräunlichen Gelb erreicht, dann über Orangegelb, Gelborange, Orange, Rotorange zu Orangerot und Rot in der größten Höhe (3000 m) aufsteigt. Es ist das die Folge der Spektralfarben, aber derartig abgeändert, daß die Farben durch künstliches Licht nicht merklich beeinflußt werden. Das Blau wurde ausgeschieden, da es für Darstellung der Gewässer benutzt wird. Diese Farbenskala läßt sich in vier Höhenskalen scheiden und flachen, mittelhohen und alpinen Regionen an-

passen. Die Karten, welche der Abhandlung beigegeben sind, zeigen, daß diese Farbenwahl recht plastisch wirkt, über Höhenstufen sehr gut, und wegen der bekannten Folge der Spektralfarben, sicher orientiert. Allerdings ist für den Wald noch keine in diese Karte passende Darstellungsart gefunden worden, auch wird vom militärischen Standpunkte der Einwand gemacht, daß gerade die tiefen Regionen, welche das meiste Detail enthalten müssen, etwas dunkel ausfallen.

Photographie fliegender Geschosse (Projektile). Im „Scientific American“ 1910 ist das Verfahren mit Abbildungen beschrieben („Brit. Journ. of Phot.“ 1910, S. 706).

Chester A. Reed beschreibt in „Photo-Era“ 1910, S. 214, die Herstellung photographischer Aufnahmen frei lebender Vögel (mit Illustrationen).

Ueber Fernaufnahmen in der Tierphotographie schreibt W. Köhler im „Deutschen Kamera-Almanach“ 1911, S. 77.

Die Astrophotographie im Jahre 1910 schildert J. Hartmann auf S. 191 dieses Jahrbuches.

Ueber botanische Naturstudien mit der Kamera berichtet Kuhfahl im „Deutschen Kamera-Almanach“ 1911, S. 127.

Die Photographie von Eisblumen beschreibt in einem illustrierten Artikel Victor E. Morris in „The Amateur Photographer“ 1911, S. 77.

Photographien eines elektrischen Sturmes, angefertigt am Kings River Canyon (V. St. A.) im Juli 1908, publizierte T. J. Patterson in „Camera Craft“ 1910, S. 197.

Ueber einige Methoden zur Prüfung von Sprengstoffen berichtet Charles E. Munroe in „United States Naval Inst. Proceedings“ 1910, Bd. 36, u. a. auch über Bestimmung der Flammengröße und -Dauer. 100 g Sprengstoff werden elektrisch in einem vertikalen Mörser abgefeuert und das Flammenbild von einer mit Film bedeckten, elektromotorisch betriebenen Trommel aufgenommen, wobei durch eine Quarzlinse auch die ultravioletten Strahlen erscheinen („Chem.-Ztg.“ 1911, Repert., S. 15).

Photographischer Erdatlas. Der Genfer Professor Emil Chaix hat sich, wie die „Münchner N. N.“ melden, in einem Rundschreiben an die Vertreter der geographischen und geologischen Wissenschaften gewendet und sie zu einem Abonnement auf einen in seiner Art einzig dastehenden Erdatlas aufgefordert. Dieser groß angelegte Atlas, dessen Schaffung auf dem IX. Internationalen Kongreß der Geographen (Genf 1908) beschlossen wurde, soll aus 500 bis 600 photographisch aufgenommenen Tafeln der gesamten Erdoberfläche bestehen, wo-

zu eine mindestens zehnjährige Arbeit nötig sei. Bei der Auswahl der Aufnahmen werde auf ihren geographischen und geologischen Wert besondere Rücksicht genommen werden. Bei Abnahme von wenigstens 100 Tafeln werden diese zu 40 Pfg. pro Stück geliefert, einzelne Tafeln dagegen nur zum doppelten Preise („Phot. Chronik“ 1911, S. 79).

Ueber die Anwendung der Photographie zu gewerblichen Zwecken, Aufnahme von kunstgewerblichen Objekten, Maschinen, Stoffen, Teppichen usw., schreibt Nr. 110 von „The Photo-miniature“ unter dem Titel „Commercial photography“.

Ueber Photographie in Biologie und Naturwissenschaft von Martin-Duncan („Phot. Journ.“ 1911, Bd. 51, S. 60).

Ueber photographisch-physiognomische Studien siehe den Artikel von K. W. Wolf-Czapek auf S. 99 dieses Jahrbuches.

Ueber die Photographie im Dienste der Polizei hielt Emil Wrbata, technischer Leiter des photographischen Ateliers der Wiener Polizeidirektion, einen Vortrag in der k. k. Photographischen Gesellschaft in Wien. Wir verweisen auf die sehr bemerkenswerten Einzelheiten dieses Vortrages in „Phot. Korresp.“ Juli 1910.

Sehr bemerkenswert ist der Vorschlag des Polizeirates Dr. Eichberg in Wien, die Photogrammetrie zu polizeilichen Tatbestandsaufnahmen zu verwenden. Eichberg konstruierte einen Spezialapparat dafür, demonstrierte ihn in Anwendungsbeispielen in der Wiener Photographischen Gesellschaft 1910 und veröffentlichte eine sehr instruktive Broschüre über diesen Gegenstand unter dem Titel: „Die Photogrammetrie bei kriminalistischen Tatbestandsaufnahmen“ (Wilh. Knapp, Halle a. S. 1911); es sind sehr beachtenswerte neue Gesichtspunkte hierin geschildert.

Beiträge zur Praxis der gerichtlichen Photographie gibt Wilhelm Urban auf S. 186 dieses Jahrbuches.

Ueber dokumentarische Photographie und ihre Anwendung bei Gericht schreibt der New Yorker Photograph W. J. Kinsley in „American Annual of Photographie“ („Brit. Journ. of Phot.“ 1911, S. 502).

Polizeiliche und gerichtliche Photographie. Ueber die Herstellung von Photographien nach Fingerabdrücken macht J. Peat Millar Angaben („Journ. Phot.“ 1910, S. 709, mit Figuren).

Das umfassende Werk: Angewandte Photographie in Wissenschaft und Technik, von K. W. Wolf-Czapek, um-

faßt die Photographie im Dienste der anorganischen und organischen Naturwissenschaften, der Technik und sozialer Aufgaben. Es enthält: Physik, Astronomie, Meteorologie, Mineralogie, Photogrammetrie, Botanik, Medizin, Ingenieurwesen, Länderkunde, Anthropologie, Kriminalistik, Bibliothekswesen, Kunstgeschichte usw. (Berlin 1911) und ist mit zahlreichen interessanten Illustrationen ausgestattet.

Playertypie und Arnhards Verfahren.

Unter dem Titel: „Das von Karl von Arnhard erfundene Verfahren der Reproduktion ohne Kamera, rekte Playertypie" gibt J. M. Eder eine kritische Schilderung dieser Sache: „In der Dresdener Photographischen Ausstellung 1909 fanden sich interessante Proben eines von Dr. Karl von Arnhard in München erfundenen Verfahrens zur raschen Reproduktion von Schriftstücken und Drucksachen ohne Kamera. Das Verfahren hatte ein D. R. P. Nr. 204876 vom 24. Januar 1907, Kl. 57b, erhalten, und zwar lautet der Anspruch des Arnhardschen Patentes auf ein Verfahren zur Herstellung photographischer Kopien von Drucksachen, Zeichnungen und dergl., bei welchem ein lichtempfindliches Papier mit seiner Schichtseite gegen das Original gelegt und von der Rückseite belichtet wird. Die Sache wurde in der Fachliteratur als neu besprochen, und in einem Artikel in den ‚Wien. Mitt. phot. Inh.' vom März 1910 wird erwähnt, daß sie für Bibliothekstudien vom Interesse sei; von einer Münchener Firma wird ein Kopierapparat offeriert, der in München zum Preise von 60 Mk. zu beziehen ist. Dieser Apparat enthält eine Art Klemmvorrichtung, in welche das zu reproduzierende Buch gelegt, mit Metallspreizen festgehalten und mit einer Spiegelplatte flachgedrückt wird. Das Bromsilberpapier wird mit der sensiblen Schichtseite auf das Buchblatt gepreßt und die Belichtung erfolgt durch die Rückseite des Bromsilberpapieres hindurch, wozu kleine elektrische Taschenlaternen (Belichtungszeit 5 bis 6 Sekunden lang, im Abstande von 30 cm) empfohlen werden; damit eventuell grober Papierfilz des Bromsilberpapieres keine Störungen verursache, wird ein Papier feinerer Struktur, sogen. ‚Biblophotopapier', benutzt und das Bromsilberbild mit hart arbeitendem Entwickler entwickelt.

Soweit wäre alles ganz zweckdienlich, da das Verfahren durch Beistellung geeigneter Materialien bequemer für die Amateure und Bibliotheksbeamten gemacht wird und das Ver-

fahren mäßigen Anforderungen entspricht. Wie steht es aber mit der Patentfähigkeit des von Arnhard erfundenen Verfahrens? Darf das Verfahren mit jeder beliebigen photographischen Einrichtung ausgeübt werden oder ist dies patentrechtlich nicht erlaubt? Sind begründete Bedenken gegeben, wenn die Verkäufer dieser Apparate den Amateur warnen, er solle das Verfahren nicht mit gewöhnlichen Kopierrahmen ausüben, da er hiermit einen Patenteingriff in das Arnhardsche Patent begehe, oder sind diese Warnungen haltlos?

In meinem Jahrbuche für Photographie und Reproduktionstechnik 1903, S. 110, finden sich folgende Veröffentlichungen: „Playertypie, eine Methode des Kopierens von Zeichnungen durch das aufgelegte photographische Papier hindurch. Einen eigentümlichen Prozeß des Kopierens von Zeichnungen auf Bromsilberpapier führte J. Hort Player in England aus. Nach ‚The Photogram' 1902, S. 377, legt er auf die Zeichnung ein Blatt Bromsilberpapier, preßt beides mit einer Glasplatte zusammen, belichtet durch das sensible Papier und entwickelt mit 1 Teil Hydrochinon, 2 Teilen Jodkalium, 12 Teilen Natriumsulfit, 480 Teilen Wasser und etwas Aetznatron. Es entsteht ein stark schleieriges Negativ, welches fixiert wird und zur Herstellung einer positiven Kopie dient."

Daran anschließend beschrieb R. A. Reiß in Lausanne in demselben Bande meines Jahrbuches ganz dasselbe Verfahren und erklärte es richtig dadurch, daß das Licht das Bromsilberpapier durchdringt, die photographische Entwicklungsfähigkeit in seiner Gesamtheit veranlaßt, dann auf schwarz bedrucktes Papier (Druckschrift usw.) fällt, daselbst von der Druckerschwärze verschluckt, von den weißen Papierstellen aber reflektiert wird, wodurch an den weißen Stellen der photographische Effekt sozusagen verdoppelt wird; es resultiert ein schleieriges Negativ, welches immerhin für Kopierung positiver Bilder auf Bromsilberpapier genügend brauchbar ist. Weitere Publikationen über Playertypie finden sich in meinem Jahrbuch 1903, S. 529, und ‚Phot. Korresp.' 1908, S. 6 und 61.

Es ist unverständlich, wie dieses längst bekannte Verfahren Herrn Dr. Arnhard in Deutschland patentiert werden konnte, da es doch mehrere Jahre früher allgemein bekannt und publiziert war. Dieses Patent kann mangels Neuheit des Erfindungsgegenstandes nicht aufrecht erhalten werden, und um die Warnung, daß der Arnhard-Prozeß ex 1907 nicht im Kopierrahmen usw. ausgeübt werden dürfe, weil dann ein Patenteingriff vorliege, braucht man sich nach meiner Ansicht nicht zu kümmern, weil jener Prozeß nichts anderes als die viel ältere Playertypie ist" („Phot. Korresp." 1910, Nr. 598).

Arnhard versuchte eine Verteidigung seines Vorgehens („Phot. Korresp." 1910, S. 601), worauf ihm Eder noch schärfer repliziert und ungenaue Kenntnis der Fachliteratur nachweist (a. a. O.).

Bibliophot wird der von Arnhard konstruierte, von Hauberrißer in München in den Handel gebrachte Apparat zur Herstellung sogen. Playertypien genannt („Phot. Ind." 1911, S. 485).

Daguerreotypie.

Auf die Herstellung von Reliefplatten, besonders Druckformen, durch Aetzen einer Daguerreotypplatte erhielt die Atkin-Engraving Company in New York das D. R. P. Nr. 231563 vom 12. Mai 1907. Eine mit Silber überzogene gereinigte und polierte Kupferplatte wird lichtempfindlich gemacht, indem man sie den Dämpfen von Jod oder Jodverbindungen aussetzt. Die Uebertragung des Bildes auf die lichtempfindliche Platte geschieht, indem man ein unter Zwischenschaltung eines Rasters zerlegtes Negativ auf die Platte preßt und der Einwirkung des Lichtes aussetzt. Zur Entwicklung des Bildes wird Quecksilber benutzt, welches gleichzeitig als Schutz gegen das Aetzmittel dient. Das Bild wird mit Natriumhyposulfit fixiert. Die so vorbereitete Platte wird darauf der Einwirkung eines Aetzmittels, z. B. Eisenperchlorid, ausgesetzt, welches nur die Teile angreift, die das Quecksilber nicht angenommen haben. Hat das Aetzen einige Zeit gedauert, so wird das Verfahren unterbrochen, da sich auf der Platte ein Stoff bildet, welcher der Wirkung des Aetzmittels zu widerstehen scheint. Es wird nunmehr die Richtung des elektrischen Stromes geändert oder die Kupferplatte als Kathode verwendet, worauf man nach kurzer Zeit die Platte aus dem Bade nimmt und abwäscht, wodurch der genannte Stoff von der Oberfläche entfernt wird. Das Aetzen kann nun bis zur gewünschten Tiefe fortgesetzt werden, wobei die Platte als Anode dient („Chem.-Ztg." 1911, Repert., S. 140).

Kollodiumverfahren.

Vergällungsmittel für Branntwein (Alkohol) zur Herstellung von photographischen Papieren und Lacken in Italien. Laut Ministerialverordnung vom 27. Mai 1911 kann

der zur Herstellung von photographischen Papieren als Lösungsmittel der Kollodiumwolle zu verwendende Branntwein auch durch Zusatz von 20 Liter Schwefeläther und 500 g trockener Nitrozellulose auf je 1 hl des zu vergällenden Branntweins ungenießbar gemacht werden („Chem.-Ztg." 1910, S. 1063).

Ueber Risse in Lackschichten auf Kollodiumnegativen siehe den Artikel von K. Broum auf S. 155 dieses Jahrbuches.

Kollodiumwolle. Eine Studie über Nitrozellulose veröffentlichte C. Piest in der „Zeitschr. f. angew. Chemie", Bd. 22, S. 1215, und Guttmann, S. 1717.

Bromsilbergelatine. — Bromsilberpapier. — Films. — Negativpapier. — Schleierbildung.

Ueber die Substanz des Panbildes siehe Georg Hauberrißer auf S. 178 dieses Jahrbuches.

Ueber Herstellung von Bromsilbergelatine-Emulsionen schreibt A. Cobenzl auf S. 119 dieses Jahrbuches.

Die Plattenfabrik von Langer & Co. in Wien bringt neuerdings „Elko-Ultrarapidplatten" in den Handel, welche sich an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien sehr bewährten.

Die Trockenplattenfabrik von Hrdliczka, sowie von Lainer in Wien liefern gleichfalls sehr gangbare gute Sorten von Rapidplatten.

Auch Unger & Hoffmann in Dresden bedienen sich zum Entwickeln ihrer photomechanischen Platten für Strichreproduktionen entweder des Pyrogallol-Sodaentwicklers oder, wenn man noch dichtere Negative zu haben wünscht, des folgenden Hydrochinonentwicklers, der sich lange Zeit in brauchbarem Zustande hält:

Lösung A.

Hydrochinon	10 g,
Kaliummetabisulfit	10 „
Bromkalium	2—5 g
destilliertes Wasser	1000 ccm.

Lösung B.

Aetzkali	20 g,
Wasser	1000 ccm.

Zum Gebrauche mischt man von Lösung A und B gleiche Teile. Damit dieser Hydrochinonentwickler voll zur Wirkung

gelangt, darf seine Temperatur (wie schon früher bemerkt) nicht unter 19 Grad C betragen.

Die Trockenplattenfabrik von R. Jahr in Dresden erzeugt rapide orthochromatische lichthoffreie Platten, ferner Orthomomentplatten, photomechanische Platten (auch abziehbar) usw.

Die Berliner Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation (die „Agfa") bringt zwei neue Plattensorten in den Handel. Die „Isorapidplatte" und die „Chromo-Isorapidplatte". Die beiden Platten sollen durchaus nicht die Isolarfabrikate ersetzen, sondern nur in jenen Fällen an deren Stelle Verwendung finden, wo entweder größere Empfindlichkeit oder eine weichere Gradation erwünscht wird. Die „Isorapid"- und die „Chromo-Isorapidplatten" haben die Allgemeinempfindlichkeit der „Agfa-Extrarapid"- und der „Agfa-Chromoplatte" (16 bis 17 Grad Scheiner), und erfordern nur die Hälfte der Expositionszeit der „Isolar"- resp. „Chromo-Isolarplatte". Die neuen Platten entfärben sich sehr leicht im sauren Fixierbade.

Die englischen „Ilford-Zenithplatten" für Porträtaufnahmen werden mit der Empfindlichkeit von 375 nach dem Hurter & Driffield-Sensitometersystem erzeugt; die „Warwickplatten", sowie die „Paget-Prize-Platten" (Watford, England) mit 400 Hurter-Driffield-Graden.

Transparentmachen der Papiernegative. Papiernegative, besonders in größerem Formate, besitzen gegenüber Glasnegativen den Vorteil, daß sie billiger, leichter, nicht zerbrechlich, einfach zu retouchieren sind und nicht so viel Platz einnehmen wie Glasplatten. Um die Papiernegative transparent zu machen, reibt man die Rückseite vermittelst eines Wattebausches mit folgender Lösung ein: 25 g Paraffin werden in 210 g Benzin gelöst; diese Lösung ist gut auf der Papierfläche zu verreiben („Phot. Mitt." 1911, S. 126).

Dr. W. Scheffer untersuchte die Lichtausbreitung in trüben Medien. Die Lichtzerstreuung in der Schicht ist ein Spezialfall der Lichtausbreitung in trüben Medien. Da diese Erscheinung für eine wichtige Eigenschaft der Trockenplatte maßgebend ist, schien es dem Verf. angebracht, die photographischen Kreise hierauf aufmerksam zu machen. In der Abhandlung über das Auflösungsvermögen photographischer Schichten hat Verf. bereits auf die Bedeutung dieser Erscheinung hingewiesen. Unter sonst gleichen Umständen wächst die seitliche Verbreiterung eines Lichteindruckes bei den photographischen Schichten als Exponentialfunktion der wirksamen Belichtung. Auch bei den vorliegenden Versuchen konnte das bestätigt werden („Phot. Korresp." Januar 1911).

Auf ein Verfahren der Herstellung lichtempfindlicher auskopierbarer und entwickelbarer photographischer Halogensilberschichten erhielt W. Hay Caldwell in Mallaig in Schottland das D. R. P. Nr. 232 639 vom 28. April 1908. Der Erfindung liegt die Beobachtung zugrunde, daß Salze oder Derivate des Hydrazins (NH_2-NH_2) und des Hydroxylamins ($NH_2 \cdot OH$) Bromsilberschichten auskopierbar, bei kürzester Belichtung auch entwickelbar und gegen Ueberbelichtung wenig empfindlich machen. Geeignet sind unter anderem neutrale Salze des Hydrazins und Hydroxylamins, z. B. Sulfate, Zitrate, Benzoate, Phthalate oder saure Salze, z. B. saures Hydrazin- oder Hydroxylaminzitrat oder ähnliche Salze der primären Alkylhydrazine, z. B. Methylhydrazin und ähnliche Salze von Hydroxylamin und deren Alkylderivaten. Ferner eignen sich hierzu auch Säurederivate von Hydrazin und Hydroxylamin, z. B. Azetylhydrazid, Benzoylhydrazid, Semikarbazid. Der fertiggestellten Bromsilberemulsion, deren Lichtempfindlichkeit z. B. durch Erhitzen geregelt ist, wird z. B. ein neutrales schwefelsaures Hydrazinsalz zugesetzt, wobei angenommen wird, daß jedes Molekül Hydrazinhydrat vier Moleküle Halogensilber reduzieren kann. Bei Emulsionen, deren kolloider Träger aus Aetheralkoholkollodium besteht, muß man ein in Aetheralkohol lösliches Hydrazinsalz verwenden, wie z. B. Formylhydrazin; aus so hergestellten Emulsionen werden die lichtempfindlichen Oberflächen auf übliche Weise erzeugt („Chem.-Ztg." 1911, Repert., S. 184).

Professor Bancroft, Ithaca, New York, berichtet über die photographische Emulsion. Man nimmt jetzt an, daß das Bromsilberkorn ein Komplex von Bromsilber, Wasser und Gelatine ist, da man das Reifen der photographischen Bromsilberemulsionen weder einer teilweisen Reduktion, noch einer allotropen Modifikation des Bromsilbers zuschreiben kann; das Zunehmen der Undurchsichtigkeit und der Sensibilität kann auch nicht durch das Wachsen des Kornes erklärt werden. Die beste Empfindlichkeit wird erhalten bei einem bis jetzt unbekannten Mengenverhältnis der Bestandteile Bromsilber, Gelatine und Wasser. Nach dieser Hypothese würde der Reifungsprozeß dazu führen, den Komplex in seiner Zusammensetzung dem günstigsten Verhältnisse näher zu bringen. Daß im allgemeinen die Empfindlichkeit einer photographischen Platte um so größer ist, je größer das Korn ist, ist ein zufälliges Zusammentreffen; da wir jedoch bisher kein Verfahren kennen, welches die beste Zusammensetzung des Komplexes verbürgt, so ist die Proportionalität von Empfindlichkeit und Korngröße immerhin ein Anhaltspunkt. Die Reifungserscheinungen sind nach Ansicht des

Verfassers kein photochemischer Prozeß, sondern es handelt sich um Vorgänge, die allen Emulsionen zukommen, gleichviel, ob sie lichtempfindlich oder lichtunempfindlich sind; die Schwierigkeiten, die sich uns beim Studium des Reifungsprozesses entgegenstellen, sind zum größten Teil darauf zurückzuführen, daß wir über die kolloidalen Emulsionen noch nicht genügende Kenntnisse besitzen. Wir können drei Vorgänge in Betracht ziehen, welche imstande sind, die Emulsion der günstigsten Zusammensetzung zu nähern, nämlich Wiederkristallisierung, Entwässerung und Entgelatinierung. Erwähnt sei, daß die Lösungsmittel für Bromsilber in der Regel die Reifung begünstigen. Die Peptonisation des Bromsilbers ist nur ein spezieller Fall der Peptonisation von Niederschlägen. Die Resultate der Untersuchungen führen Redner zu dem Schluß, daß Zusatz von Depolarisatoren, z. B. gewisser Entwicklungslösungen, zur Emulsion die Empfindlichkeit in merklicher Weise steigert, eine Ansicht, welche im Gegensatz steht zu der von Lüppo-Cramer. Die Gelatine wird nicht nur als Emulsionsbildner, sondern auch als Sensibilisator verwendet, während Kollodium nur als Emulsionsbildner in Betracht kommt. Die Eigenschaften der Gemenge von Chlorsilber, Bromsilber und Jodsilber können erklärt werden durch die Annahme, daß jedes dieser Salze mit einem der beiden anderen eine kontinuierliche Reihe fester Lösungen bildet, wie dies bekannt ist für Chlor- und Bromsilber. Die Gelatine scheint das beste Schutzkolloid für die Emulsion zu sein, doch darf man deshalb nicht annehmen, daß sie der idealste Sensibilisator ist. Die Empfindlichkeit photographischer Emulsionen könnte vielleicht erhöht werden, wenn man im bestimmten Mengenverhältnis zwei verschiedene Körper miteinander mischt, von denen der eine die besten Eigenschaften eines Schutzkolloids, der andere die des Sensibilisators zeigt. Unter diesen Bedingungen könnte man Platten von grenzenloser Empfindlichkeit unter Beibehaltung eines äußerst feinen Kornes erzielen (V. intern. Phot. Kongreß in Brüssel 1910; „Chem.-Ztg." 1910, S. 955).

Ueber verschiedene photochemische Prozesse bei der Entstehung des latenten Bromsilberbildes, die Entwicklung usw. siehe „Photochemie", S. 391.

Auf die Herstellung von für Reproduktionszwecke geeigneten lichtempfindlichen Papieren oder sonstigen Stoffen wurde der Chemischen Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) in Berlin ein D. R. P. Nr. 226982 vom 17. Juli 1909 erteilt. Man trägt in üblicher Weise auf das Papier oder die Stoffe eine Bromsilberemulsion auf und entfernt den nicht in

die Faser eingedrungenen Teil der Emulsion auf mechanische Weise, z. B. mit einem Glasschaber. Der erhaltene schichtlose Bildträger gestattet ein bequemes und leichtes Bemalen und Retouchieren („Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 572).

Ueber den Gelatinegehalt des Bromsilberkorns berichtet Raphael Ed. Liesegang in „Phot. Chronik" 1910. Es kommt nicht nur darauf an, ob die Platte reines Bromsilber oder auch andere Silberhaloide enthält und wie das Mengenverhältnis von Gelatine zu Silbersalz ist. Der Reifungsgrad, d. h. die Größe der einzelnen Bromsilberteilchen, ist ebenso wichtig. Schließlich ist es für Praxis und Theorie sehr wesentlich, ob das Bromsilberkorn als solches rein in der Gelatinelösung schwebt, oder ob die Gelatine es in seinen Tiefen durchdringt. Eder hat das Bromsilber aus Gelatineemulsionen herauszentrifugiert und einen Gelatinegehalt in dem Korn nachweisen können. Bellach beobachtete 1905, daß sich das Korn in trocknenden Schichten um 20 Prozent verkleinere. Wahrscheinlich würde er noch eine stärkere Schrumpfung beobachtet haben, wenn er die Dimensionen nicht in der Ebene der Schicht, sondern in der dazu Senkrechten verglichen hätte. Denn die Gelatine und das, was darin eingebettet ist, kann ja hauptsächlich nur in letzterer Richtung schrumpfen. Jedenfalls spricht auch die Beobachtung Bellachs dafür, daß das von ihm studierte Bromsilberkorn anfangs locker war. Zu dieser Zeit muß es also mit Gelatine durchsetzt gewesen sein. Andererseits machte Lüppo-Cramer 1907 in seinen „Phot. Problemen" darauf aufmerksam, daß man bei Emulsionen mit unverkennbar kristallinischem Korn vielleicht nicht eine Durchsetzung des Bromsilbers mit Gelatine wird annehmen können. Beobachtungen an einem anderen Material können diese Verhältnisse etwas verständlicher machen: Läßt man eine Gelatinelösung, welche wenig Chlornatrium enthält, in dünner Lage auf Glas eintrocknen, so bemerkt man äußerlich von dem Gehalt an Chlornatrium nichts. Dies bildet eine feste oder eine kolloide Lösung in der Gelatine. Erhöht man den Salzgehalt und setzt der Gelatine einen Farbstoff zu, welcher sich darin nach dem Erstarren nur noch wenig bewegen kann, z. B. blaue Lackmustinktur, so entstehen beim Eintrocknen Kristallbildungen. Dieselben entsprechen zuerst in der Hauptsache jenen, welche Haeckel einmal als Biokristalle bezeichnet, d. h. ihre Form ist beeinflußt durch das gallertige Milieu. Die mikroskopische Betrachtung zeigt bei diesen stark verzweigten Gebilden ein starkes Durcheinander von Kristallteilen mit blauer Lackmusgelatine. Diese Form des Chlornatriums entspricht dem von Eder und Bellach studierten

Bromsilberkorn. Dort, wo Bromsilber ist, ist keine Gelatine. Ist das Bromsilberkorn porös, so sind die Poren mit Gelatine gefüllt, wenn der Niederschlag in Gelatinelösung entstand. Notwendig für die Entstehung eines porösen Korns ist aber die Anwesenheit der Gelatine nicht. Sie konserviert diese Form nur länger. Ob das Bromsilber dabei amorph ist, oder ob es aus zusammenhängenden kleinsten Kristallsplittern bestehe, ist in bezug auf das Verhalten zur Gelatine ganz gleichgültig. Die Poren, nicht ihr Erfülltsein mit Gelatine, bedingen zum großen Teil das besondere Verhalten dieser Form im Vergleich zu der grobkristallinischen Form. Wandelt sich der amorphe Körper oder das Kristallgesträuch in einen einzigen ausgebildeten Kristall um, so verschwindet etwas, was vorher von großer Bedeutung sein konnte: die weite innere Oberfläche.

Ueber Blasenbildung bei photographischen Papieren stellte Raphael Ed. Liesegang Untersuchungen an. Die Entstehung von Blasen bei Bromsilberpapieren, die sich in einem sauren Fixierbad voll von Salz gesogen hatten und darauf in reines Wasser kamen, scheint auffällig für osmotische Erklärungen zu sprechen. War dabei der Inhalt der Blasen nicht Flüssigkeit, sondern Luft, so konnte deren Ursprung zurückgeführt werden auf den im Waschwasser gelösten Sauerstoff, welcher durch den Salzgehalt des Papieres ausgetrieben wird. Liesegang macht auf eine andere Möglichkeit der Blasenentstehung aufmerksam und geht von der Neubildung von krankhaften Erweiterungen im menschlichen Organismus aus, von welchen Ribbert (Ribbert, Lehrbuch d. allgem. Pathologie 1905, S. 445) sagt: „Die Wand wird nicht zuerst über das normale Maß hinausgedehnt und nimmt erst dann an Größe zu, sondern sie erfährt zuerst eine Neubildung von Bestandteilen und dann erweitert sich der Cystenraum in entsprechendem Umfange.“ Liesegang konnte den Ribbertschen Vorgang an Gelatineschichten, welche auf Glas ausgebreitet, dann zuerst mit einer starken Salzlösung und darauf mit Wasser behandelt wurden, genau beobachten: Zunächst hebt sich die Gelatine vom Glas ab, doch füllt sich der Raum zwischen Gelatine und Glas nicht irgendwie aus; erst sekundär füllt sich dieser Raum, indem die Gelatine, welche sich zu einer Halbkugel heben will, eine Saugwirkung ausübt („Phot. Chronik“ 1910, S. 583; „Chem.-Ztg.“ 1910, Repert., S. 640).

John K. Thum gibt eine Notiz über die sogen. Silberjodidemulsion. Außer einigen Versuchen zur Emulgierung von Silberjodid mit Hilfe von Eidotter beschreibt Thum diesbezügliche Versuche mit Gelatine. *KJ* wurde in der warm be-

reiteten Gelatine gelöst und $AgNO_3$ allmählich hinzugefügt. Der zuerst ausgefallene Niederschlag geht nach 24 bis 36 Stunden von selbst in die Suspension über. Die besten Resultate wurden mit 0,3 prozentiger Gelatinelösung erhalten. Unter dem Mikroskop sieht man, daß das AgJ sich im Laufe der Zeit feiner verteilt („Amer. Journ. Pharm." 82, S. 507 bis 508 [1910]; „Chem. Zentralbl." 1911, Nr. 7, Bd. 1, S. 463 bis 464).

Das Universalnegativ. Unter einem „Universalnegativ" versteht man ein solches, das ohne Aenderung der Bildstruktur, also ohne chemische Manipulationen, durch rein optische Mittel auf demselben Papier nach Bedarf beliebig harte und beliebig weiche Kopien zu geben gestattet. Ein derartiges Universalnegativ läßt sich, wie eine einfache Ueberlegung zeigt, dadurch erzielen, daß man das Silber des üblichen Negativs mehr oder weniger vollständig durch eine gefärbte Substanz ersetzt und die Gradation nur durch geeignete Strahlenfilter, respektive geeignet gefärbte Lichtquellen beim Kopieren verändert. Um diese Wirkung zu verstehen, wäre der Einfachheit wegen anzunehmen, ein panchromatisches Papier sei für alle Strahlen nahezu gleich empfindlich. Hat man nun das Silbernegativ ein für allemal durch geeignete Operationen beispielsweise in ein gelbes Negativ verwandelt, so wird dieses Bild bei gelber Beleuchtung natürlich außerordentlich flau, bei violetter Beleuchtung außerordentlich kontrastreich kopieren, während grüne Beleuchtung eine mittlere Härte ergeben wird. Dieselben Ueberlegungen lassen sich natürlich für jede andere Farbe des Negativs, entsprechend abgeändert, anwenden. Man kann sich qualitativ von diesen Verhältnissen durch das panchromatische Auge überzeugen, indem man (ähnlich wie bei Anaglyphen) ein farbiges Bild durch farbige Filter in der Durchsicht betrachtet („Phot. Rundschau" 1910, S. 155).

Das Universalnegativ. Die praktische Herstellung eines derartigen Universalnegativs beschreibt, anscheinend unabhängig von dem Lutherschen Vorschlage, Fr. Sforza (er nennt es „elastisches" Negativ) im „Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 568. Sforza substituiert das Silber des gewöhnlichen Negativs durch Bleichromat (Chromgelb). Das ist nichts anderes als die von Eder und Toth vor Jahrzehnten angegebene Bleiverstärkung, wie man sie auch für Kollodiumplatten verwendet. Man bringt zu diesem Zwecke die Platte zunächst in folgendes Bad:

Fünfprozentige Bleiazetatlösung, der 1 Prozent Essigsäure zugesetzt ist . . . . 1 Teil,
fünfprozentige Lösung von rotem Blutlaugensalz . . 1 „

Die Platte bleibt hierin so lange, bis sie bis auf den Grund ausgebleicht ist, und wird dann mit einem Wattebausch sorgfältig abgewischt. Das letztere ist zur Erhaltung der Reinheit des Bildes erforderlich. Hierauf wird das Negativ nach gründlichem Waschen mit verdünnter (dreiprozentiger) Salpetersäure behandelt, wiederum gewaschen und sodann auf einige Minuten in eine zehnprozentige Lösung (nicht stärker!) von Fixiernatron gebracht. Es folgt wiederum gründliches Auswaschen und schließlich 2 bis 3 Minuten langes Baden in fünfprozentiger Kaliumbichromatlösung. Zum Kopieren eines solchen, aus gelbem Bleichromat sich aufbauenden Negativs empfiehlt Sforza die Anwendung indigofarbigen Lichtes, das der Negativfarbe nahezu komplementär ist. Er regt an, einschlägige Fabrikanten mögen hierzu abgestimmte Lichtfilter in den Handel bringen, die man dann je nach der Beschaffenheit des Negativs in mehreren Lagen (von gleicher Farbe) übereinandergelegt verwendet. Zur Erzielung möglichst weicher Bilder soll man jedoch ein gelbes Lichtfilter benutzen, das in seiner Färbung der Negativfarbe nahe kommt. Dadurch, daß nur während eines Teiles der Kopierdauer ein Lichtfilter vorgeschaltet wird, ist es möglich, den Charakter des Bildes noch weiter zu beeinflussen. Das Sforzasche Verfahren erscheint noch etwas umständlich, doch dürfte es wohl möglich sein, die Einführung einer farbigen Bildsubstanz auf einfachere Weise zu erzielen. Dann wird das Universalnegativ gewiß seinen Weg in die Praxis finden („Phot. Chronik“ 1910, S. 537).



Fig. 159.

Ueber weiße Schrift in Negativen berichtet Rodolfo Namias auf S. 148 dieses Jahrbuches.

Mit dem Dämpfen von Bromsilberbildern, das von der „Phot. Ind.“ bereits erwähnt wurde (1910, S. 930), hat Raymond („Photo-Revue“ 1910, S. 189) erfolgreiche Versuche gemacht. Er verwendete die in Fig. 159 dargestellte Einrichtung; über eine Blechkasserolle wird ein Glastrichter gestülpt und an

diesem ein Gummischlauch angesetzt. Den beim Erhitzen des Wassers aus diesem aufsteigenden Dampf leitet man nun mit der Mündung des Rohres gegen das trockene Bromsilberbild, wobei man eine Kondensierung des Wasserdampfes am Bilde vermeiden muß. Während das oft angewendete freie Dämpfen über einem Gefäß mit kochendem Wasser leicht ein ungleichmäßiges Schmelzen des Bildes bewirkt, kann man mit der von Raymond angegebenen Anordnung jeden beliebigen Effekt erzielen, z. B. bei Porträts bloß den Kopf durch Dampf brillanter machen, dagegen den Hintergrund, eventuell auch die Kleider, unverändert lassen. Neuerdings hat nun Findlay („Photography and Focus“ 1910, S. 316) festgestellt, daß dieses Anschmelzen der Gelatineschicht sich mit Vorteil auch dazu verwenden läßt, die Spuren von Bleistiftretouche und Radieren auf Bromsilberbildern völlig zu verwischen. Die Prozedur kann noch öfter (ja drei- bis viermal) wiederholt werden, es ist jedoch erforderlich, das Bild nach jeder Dampfbehandlung erst wieder gründlich zu trocknen, bevor man zur Wiederholung schreitet. Berücksichtigt muß ferner werden, daß schon vor der ersten Dampfbehandlung das Papier vollkommen trocken sein muß, ferner, daß das Bild nicht allzu nahe an den Dampfstrom gebracht wird, da sonst leicht Blasenbildung in der Schicht auftreten könnte. Die Veränderung der gedämpften Schicht ist so durchgreifend, daß selbst bei mikroskopischer Prüfung der neuen Oberfläche kaum mehr irgendwelche minimale Spuren der vorangegangenen Ueberarbeitung des Bromsilberdruckes mit dem Bleistift oder Radiergummi wahrzunehmen sind. Findlay versuchte auch, die Dampfbehandlung auf mit Wasserfarben übermalte Bromsilberdrucke anzuwenden, doch waren hierbei die Ergebnisse nicht befriedigend („Phot. Ind.“ 1910, S. 1600).

Bromsilbervergrößerungen. Unter dem Namen „Zanotype“ werden getonte Bromsilbervergrößerungen von Ward in Leicester in den Handel gebracht, mit roten respektive karminfarbigen Tönen („Brit. Journ. of Phot.“ 1910, S. 713).

Gewölbte Aufnahmeplatten. In der ersten Zeit der Photographie wurden manchmal, um die Fehler der früheren Objektive auszugleichen, gewölbte Aufnahmeplatten angewandt. F. A. Bellamy macht, nach „Photography and Focus“ 1910, S. 403, darauf aufmerksam, daß es bei astronomischen Aufnahmen auch heute noch mitunter von Vorteil wäre, ganz schwach gewölbte Platten zu verwenden. Die geringe Wölbung wird dabei zweckmäßig in der Weise erzielt, daß man eine gewöhnliche Platte an den Rändern luftdicht in eine geeignete Kassette befestigt und dann dahinter die Luft absaugt. Durch den von

vorn wirkenden Luftdruck wird die Platte nach rückwärts gebogen; es genügt, wenn die Entfernung der Plattenmitte aus ihrer ursprünglichen Lage für eine 18 × 24-Platte $^3/_{100}$ Zoll beträgt („Phot. Chronik" 1911, S. 13).

Die Argyrographie. Argyrographie' nennt Dietrich Kokemüller (Hannover) ein von ihm erfundenes neues Vervielfältigungsverfahren, eine Kunst, die der Photographie eng verwandt ist. In der „Deutschen Photographen-Zeitung" 1910, S. 186, stellt er deren Wesen und Eigenart ausführlich dar. — Die Hilfsmittel der Photographie: Bromsilberplatten, Entwickler und Fixage sind auch für das neue Verfahren notwendig; es verzichtet jedoch auf die Kamera. Bei der Argyrographie (d. h. Silberzeichnung) wird das Bild direkt auf die Bromsilberplatte gezeichnet. Es geschieht dies in einfacher Weise. Man setzt eine Bromsilberplatte dem Tageslichte aus. Auf die so vorbereitete Platte wird nun das Bild gebracht, und zwar mit Pinsel, Stift oder Feder (Zeichenfeder oder auch gewöhnliche Schreibstahlfeder). Statt der beim Malen oder Zeichnen üblichen Tusche wird aber hier Entwickler verwendet, wie er sonst im photographischen Negativverfahren gebraucht wird. Soll ein Bild in Aquarellmanier geschaffen werden, dann empfiehlt es sich, Entwickler in verschiedenen Verdünnungen zur Hand zu halten: für die tiefdunklen Töne unverdünnt, für die Abstufungen in der Schattierung 1 Teil Entwickler zu 2, 3 und 4 Teilen Wasser. — Wer auf Papier mit Tusche, Pinsel und Feder zu malen oder zeichnen vermag, wird schon nach einstündiger Uebung gute Arbeit leisten (Lederer, „Phot. Korresp." 1910, Nr. 601 und 604).

A. Albert in Planegg bei München erhielt in Kl. 57, Gruppe 9, ein D. R. P. Nr. 218376 vom 29. Januar 1909 auf ein photographisches Papier zur Herstellung gekörnter Photographien, dadurch gekennzeichnet, daß die lichtempfindliche Schicht mit einer völlig oder teilweise lichtundurchlässigen, aus einzelnen Teilchen bestehenden Farbschicht versehen ist („Phot. Chronik" 1910, S. 582).

Farbige photographische Papiere. Als Ersatz für Papiere mit farbigem Untergrund empfiehlt K. Kieser in „Phot. Ind." 1910, S. 1597, das verhältnismäßig selten angewandte Verfahren, die Entwicklungsbilder nachträglich durch Baden in wässerigen Farbstofflösungen zu färben. Für diesen Zweck kommen lediglich Anilinfarben in Frage, doch ist die Lichtechtheit der damit gefärbten Bilder für die meisten Zwecke ausreichend, da nicht die Papierfaser, sondern die Gelatine angefärbt wird, die dann infolge ihres Stickstoffgehaltes verhältnismäßig licht-

beständig ist. Natürlich wird aber durch andauernde Bestrahlung mit direktem Sonnenlicht der Farbton doch ein wenig verändert.

Kieser fand folgende Farbstoffe für besonders geeignet:

Alizarinsaphirol	für zarte	blaue	Töne,
Naphtholgrün B	„ „	grüne	„
Chloraminbraun G	„ „	bräunliche	„
Papierechtbordeau B	„ „	bläulichrosa	„
Brillantkrozein 3 B	„ „	gelbrote	„
Echtlichtgelb 3 G	„ „	gelbe	„

Die Farbstoffe hält man am besten in Lösung 1 : 100 vorrätig und verdünnt sie zum Gebrauch. Die geeignetste Verdünnung ist im allgemeinen 1 Teil Farbstoff auf 10000 Teile Wasser. Die Bilder werden so lange durch die Lösung hindurchgezogen, bis der gewünschte Ton erreicht ist; es ist zu beachten, daß der Ton beim Trocknen noch etwas tiefer wird. Sich etwa beim Eintauchen bildende Luftblasen entferne man sofort mit einem Wattebausch oder der Fingerkuppe. Beim Trocknen dürfen auf der Bildseite keine Tropfen hängen bleiben, da diese Flecke verursachen würden. Man entfernt sie durch Aufsaugen mit einem trockenen Wattebausch oder Fließpapier. Die gebrauchten, verdünnten Farbstofflösungen sind mehrfach verwendbar, und sie können durch Zusatz geringer Mengen konzentrierter Lösung immer wieder auf das richtige Maß verstärkt werden. Zur Erzielung von Mischfärbungen empfiehlt es sich, nicht die betreffenden Farbstofflösungen von vornherein zu mischen, sondern die Bilder zunächst in einem Farbstoffbad und hierauf erst in der Lösung des zweiten Farbstoffs anzufärben („Phot. Chronik" 1911, S. 41).

Ueber die Chemie und Industrie des Leimes siehe das Referat von R. Kißling („Chem.-Ztg." 1911, S. 423).

E. Große behandelt Negative, welche mit einem Metallschleier, der von ungünstiger Lagerung der Platten usw. herrührt, also kein Entwicklungsschleier und kein Lichtschleier ist, mit einer Lösung von Quecksilberchlorid 2 : 500 einige Minuten lang, bis der Schleier in der Durchsicht verschwindet, worauf man gut auswäscht und trocknet. Der Schleier bleibt in der Aufsicht, stört aber nicht beim Kopieren. Nach Große läßt sich auch Gelbschleier auf diese Weise entfernen („Phot. Rundschau" 1911, S. 61; „Chem. Zentralbl." 1911, Repert., S. 196).

Reliefs auf Bromsilbergelatinebildern.

Photographische Basreliefs und ihre Verwendung zur Herstellung von Modeln, Stempeln usw. beschreibt Dogilbert in „Le Procédé“ 1911, S. 24, mit Figuren).

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Gelatinerelief-bildern aus Silberbildern durch Behandlung mit Wasserstoffsuperoxyd erhielten E. Belin in Paris und C. Drouillard in Rueil ein D. R. P. Nr. 230386 (Kl. 57) vom 20. Januar 1909.

Normalformate.

Der Verband Deutscher Amateurphotographenvereine hat im Jahre 1909 den Beschluß gefaßt, gewisse Normalbildformate in Deutschland festzulegen und an die deutsche Kameraindustrie in Anschreiben den Wunsch auszusprechen, für den deutschen Markt die Kamerafabrikation auf diese Größen zu beschränken. Es erübrigt sich jede Erörterung, daß eine solche Reduktion nicht nur den ganzen Fabrikationsbetrieb rationeller gestaltet, sondern auch von größtem Gewinn für Produzenten, Händler und Konsumenten ist. Abgesehen von Formatverhältnissen bei Kameras geringster Dimensionen (Photojumelles, Blocknotes usw.), sowie für Stereoaufnahmen, hatte der Verband sich für folgende Normalgrößen ausgesprochen: $6^1/_2 \times 9$, 9×12, 10×15, 13×18, 18×24 cm („Phot. Mitt.“ 1910, S. 161).

Das Miniaturformat $4{,}5 \times 10{,}7$ cm, das sich in den letzten Jahren immer mehr Freunde erworben hat, eignet sich sehr gut, wie Kolster in der „Phot. Ind.“ 1910, S. 1205, ausführt, zu Stereoaufnahmen. Die Objektive einer derartigen Miniaturkamera werden am besten in einer Entfernung von 60 bis 62 mm montiert. Zwischen den Bildern bleibt ein toter Raum von etwa 17 mm. Man arbeitet mit Objektiven von 56 bis 60 cm Brennweite. Die Plastik der kleinen Bildchen ist genau die gleiche wie bei großen Formaten, denn was an Größe im Original verloren geht, wird durch die stärkere Vergrößerung im Betrachtungsapparat wiedergewonnen. Voraussetzung ist natürlich, daß, wie bei jeder stereoskopischen Wiedergabe, die Brennweite des Betrachtungsapparats derjenigen des Aufnahmeobjektives entspricht („Phot. Chronik“ 1910, S. 552).

Zelluloseazetat für Films.

Knoll & Co. erhielten unter Nr. 412503 vom 11. Februar 1910 ein französisches Patent auf die Herstellung von Films aus Zelluloseazetat. Die Zelluloseazetatlösung wird auf weiche Unterlagen gespritzt und durch flüssige Fällungsmittel, an Stelle der Verdampfung, gefestigt. Zumeist benutzt man in Wasser lösliche Lösungen von Zelluloseazetat und festigt die Films durch Wasser. Für diesen Zweck eignet sich Essigsäure als Lösungsmittel, der Erfindung gemäß, am besten („Phot. Ind." 1910, S. 1309).

Gelatine und ihr Verhalten gegen Gerbemittel. — Härten und Abziehen von Gelatineschichten.

Messen der Viskosität von Gelatinelösungen. Für das Messen der Viskosität von Gelatinelösungen sind verschiedene Mittel angegeben worden, ein neues Instrument der Bausch & Lomb-Comp. scheint jedoch die bisherigen zu übertreffen. Nur wenigen, die außerhalb der photographischen Papierindustrie stehen, ist es bekannt, einen wie wichtigen Faktor die Viskosität bei der Bereitung lichtempfindlicher photographischer Materialien bildet. Das Ueberziehen des Papiers mit Emulsion ist mit Rücksicht auf die Viskosität derselben zu regulieren, und wo systematische Arbeit herrscht, hat man sich bei jedem Gebrauch von Gelatine von deren Qualität zu unterrichten. Das gedachte Instrument besteht aus einer kleinen Schaufel, welche in der Lösung, deren Viskosität man messen will, rotiert. Es ist nun eine bestimmte Kraft anzuwenden, um die Schaufel vermittelst eines Fallgewichts rotieren zu lassen. Die Zahl der Umdrehungen, welche die Schaufel macht, bevor sie zur Ruhe kommt, wird an einer Skala registriert. Die Schaufel rotiert in einem quadratischen Kasten, damit Drehbewegungen in der Flüssigkeit nicht begünstigt werden. Als Beispiel einer Messung sei erwähnt, daß die Schaufel mehr als dreimal so schnell zur Ruhe gebracht wird, wenn sie in Glyzerin, statt in Wasser rotiert („Phot. Mitt." 1910, S. 317).

Auf eine Gelatinemasse für photographische Zwecke erhielt F. Felsing ein amerikanisches Patent Nr. 974131 vom 1. November 1910. Die Haltbarkeit von Gelatineschichten für photographische Zwecke läßt sich wesentlich vergrößern durch Zusatz eines Uransalzes zur Gelatinelösung. Beispiel: 200 g Hartgelatine werden in 1000 ccm Wasser gelöst, dann im Wasserbad bei nicht mehr als 38 Grad C geschmolzen und zur Lösung

etwa 5 g Alkohol oder ein anderes Härtungsmittel, 20 g Farbstoff und 25 bis 30 ccm einer fünfprozentigen Uranazetatlösung gesetzt. Nach dem Filtrieren stäubt man die Flüssigkeit in bekannter Weise auf Papier und macht mit Bichromat lichtempfindlich („Phot. Ind." 1911, S. 301).

Ueber die Analyse der Gelatine schreibt cand. chem. Julius Herold jun. in der „Chem.-Ztg." 1911, Nr. 11, S. 93.

Ueber die Bestimmung des Schmelzpunktes der Gelatine berichtet W. Gamble. Die genaue Bestimmung der Temperatur, bei welcher ein Gemenge von Gelatine und Wasser aus dem Gelzustand in den flüssigen Zustand übergeht, ist wichtig, da man hieraus die Qualität der verwendeten Gelatine ersehen kann. Die für photographische Zwecke verwendete Gelatine muß auf alkalische oder saure Reaktionen untersucht werden, man muß sich ferner von der Abwesenheit aller Substanzen überzeugen, welche reduzierend auf die Silbersalze wirken könnten, man soll auch auf Sulfat, Phosphat und Aschengehalt prüfen. Sehr häufig vernachlässigt wird die Prüfung auf Proteose- und Peptongehalt, welcher in manchen Proben ziemlich groß ist und dessen Wirkung noch nicht genügend untersucht ist. Die Schmelzpunktbestimmungen sind von Valenta eingehend erörtert worden, welcher die Methode von Pohl empfiehlt. Verfasser hat die Methode etwas abgeändert und beschreibt die Versuchsanordnung. Am besten verwendet man Gemenge von 5 g Gelatine in 100 ccm Wasser („Chem.-Ztg." 1910, S. 956).

Carl Franck berichtet über Härten und Abziehen von Gelatineschichten. Der Pyroentwickler macht in sehr vielen Fällen eine besondere Gerbung der Gelatineschicht überflüssig, wie auch das saure Fixierbad eine geringe Härtung bewirkt. Als eigentliche Härtungsbäder werden die Aluminiumalaune und Chromalaune, Tannin und Formalin benutzt. Will man ein härtendes Mittel dem Entwickler zufügen, so empfiehlt sich besonders folgende Vorschrift: 2 Teile Adurol und 3 Teile Chromchlorid oder 1 Teil Adurol und 3 Teile Chromalaun werden gemischt, und man gibt zu 2,4 g bezw. 4 g dieser Mischungen 3 g trocknes Natriumsulfit und 150 bis 200 ccm Wasser. Mit einem derartigen Entwickler kann man bei 30 bis 35 Grad C hervorrufen, durch Unterexpositionen korrigieren, darauf mit warmem Wasser waschen und bei 80 Grad trocknen. Zu berücksichtigen ist, daß ein solch gegerbtes Negativ sich nicht mehr verstärken läßt und langsamer fixiert; es ist deshalb im allgemeinen das Gerben nach dem Fixieren vorzuziehen. Meist werden fünf- bis zehnprozentige Lösungen von Kalialaun benutzt, wodurch eine unlösliche Verbindung von Gelatine und Aluminiumsulfat

entsteht. Bei Chromalaun verwende man nur eine fünfprozentige Lösung, weil dieser Alaun eine stärker härtende Wirkung hat und eine zu starke Konzentration ein Losspringen der Schicht vom Glase verursachen kann. Die härtende Wirkung der Chromalaunlösung wird noch erhöht, wenn man ihr einen basischen Charakter gibt und der siedenden Lösung so viel Ammoniak zugibt, bis nach einstündigem Kochen noch etwas Niederschlag von Chromoxydhydrat vorhanden ist. Bei Benutzung eines Fixierbades, welches kein Sulfit oder Bisulfit enthält, also eines normalen Fixierbades, muß zwischen Alaunieren und Fixieren oder zwischen Fixieren und Alaunieren gründlich gewässert werden, weil Spuren von Alaun Fixiernatron zersetzen. Auch Aluminiumazetat gerbt Gelatine gut, und 5 Teile der in Apotheken erhältlichen Lösung werden mit 100 Teilen Wasser verdünnt; Aluminiumchlorid läßt sich ebenfalls in fünfprozentiger Lösung verwenden. Sehr gut ist Formalin in fünfprozentiger Lösung; dasselbe kann sowohl vor als auch nach dem Fixieren benutzt werden und kann auch einzelnen Entwicklern (Metol, Rodinal) zugesetzt werden. Zu Fixiernatron darf Alaun nur zugesetzt werden, wenn gleichzeitig Natriumsulfit oder besser Natriumbisulfit vorhanden ist. Ein Gerben der Gelatineschicht ist notwendig, wenn man sie von der Glasplatte abziehen will, wofür Verfasser verschiedene bekannte Vorschriften anführt. Gerbt man die Schicht nicht, so tritt eine Vergrößerung ein, welche meistens eine Verstärkung nötig macht, weil durch das Auseinanderzerren der Silberschichtteile das Bild naturgemäß dünner geworden ist („Photograph" 1910, S. 259; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 532).

Ueber den Grad der Undurchlässigkeit von Gelatineschichten mit Zusatz verschiedener härtender Substanzen berichten A. und L. Lumière und A. Seyewetz. Substanzen, die Gelatine in warmem Wasser unlöslich machen, vermindern gleichzeitig ihre Durchlässigkeit. Die verschiedenen unlöslich machenden Substanzen, die der Gelatine unbeschadet ihrer Leichtflüssigkeit zugesetzt werden können, lassen sich, je nach dem Vermögen ihrer Undurchlässigkeit, in abnehmender Reihenfolge nachstehend anordnen: Formol, Chinonnatriumsulfonat, gewöhnliches Chinon, Chromalaun, gewöhnlicher Alaun. Obwohl beim Formol die Eigenschaft, undurchlässig zu machen, am stärksten ausgeprägt ist und es nicht wie Chinon oder Chinonnatriumsulfonat die Gelatine rot färbt, so verwendet man diese beiden doch lieber, damit die Gelatineunterlage sich nicht loslöst; denn Formol bewirkt eine Kontraktion der Gelatine. Außerdem kann man unbedenklich vom Chinon und seinem Sulfoderivat viel größere Mengen verwenden als vom Formol

(„Rev. génér. Chim. pure et appl.“ 1910, Bd. 13, S. 281 bis 284; „Chem.-Ztg.“ 1910, Repert., S. 532).

Eine ausführliche Uebersetzung dieser Lumière-Seyewetzschen Abhandlung findet sich in „Phot. Wochenbl.“ 1910, S. 409.

Gegenmittel gegen die Quellung der Gelatine in den Tropen. Nach Dr. Lüppo-Cramer ist es in der Kolloidchemie schon lange bekannt, daß die Sulfate die Quellung der Gelatine verhindern; in der Photographie sucht man dies erst jetzt praktisch zu verwerten. So enthalten die Rezepte, die L. J. Bunel nach seinen photographischen Erfahrungen in Indo-China zusammengestellt hat, große Mengen von Kaliumsulfat im Entwickler: dies verhindert eben die übermäßige Quellung bei höherer Temperatur. Ein zehnprozentiger Zusatz von Natrium- oder Kaliumsulfat zum Entwickler verlangsamt die Entwicklung nur unbedeutend, bewirkt aber, daß ein Erweichen der Gelatine überhaupt nicht eintritt. Man kann z. B. einen Metol-Soda- oder Pottascheentwickler, der 10 Prozent Natriumsulfat (wasserfrei) enthält, sogar bis auf 50 Grad erwärmen, ohne daß eine Gelatineschicht in dieser Mischung auch nur erweicht. Mit einer eigentlichen Gerbung hat aber diese Tatsache nichts zu tun; denn die Wirkung dauert nur so lange, als die Gelatine mit der Sulfatlösung in Berührung ist, beim Auswaschen tritt wieder die normale Quellbarkeit der Gelatine ein („Phot. Korresp.“ 1910, S. 406; „Phot. Rundschau“ 1910, S. 230).

Ueber die Wirkung der Sulfate als Gegenmittel gegen die Quellung der Gelatine in tropischen Klimaten. Nach den Angaben von Bunel („Phot. Wochenbl.“ 1910, S. 266) übt der Zusatz von Sulfaten des Kaliums oder des Natriums zur Entwicklerlösung eine starke Wirkung gegen die Quellung der Gelatine aus. Lüppo-Cramer („Phot. Korresp.“ 1910, S. 406) bestätigt diese Angabe und weist darauf hin, daß die Wirkung der Sulfate als Gegenmittel gegen die Gelatinequellung auf einem in der Kolloidchemie schon lange bekannten Prinzip beruhe, da die Sulfationen das erste Glied in der sogen. Hofmeisterschen Jonenreihe darstellen. Es ist auffallend, daß eine so lange bekannte Tatsache in der Photographie erst jetzt praktisch zu verwerten gesucht wird.

Entwicklung der Bromsilbergelatineplatten und -Bilder. — Bromsilber- und Gaslichtpapiere.

Einfluß des Alkali im Entwickler. Bekanntlich sind nur sehr wenige Entwicklungssubstanzen ohne Alkalizusatz wirksam. Nun wird aber vielfach der Fehler begangen, eine

größere Alkalimenge zu verwenden, als zweckmäßig ist. Dieses Thema behandelt eine (im Auszug in „Photo-Revue“ 1911, S. 79, erschienene) Dissertation von Bourgeois. Deren erster Teil beschäftigt sich mit der Feststellung der Reduktionskraft der gebräuchlichen Entwicklersubstanzen, und zwar wurde genau untersucht, wieviel von den letzteren zur vollständigen Reduktion von 1 g Silbernitrat erforderlich sind. Die Resultate sind in untenstehender Tabelle mit aufgeführt. Der zweite Teil der Arbeit ist eingehenden Untersuchungen darüber gewidmet, welchen Einfluß der Alkalizusatz, insbesondere der Zusatz von Natriumkarbonat bei den verschiedenen Entwicklungssubstanzen in bezug auf die Entwicklungsdauer, die Gradation, die Farbe des Silberniederschlages und die Schleierbildung hat. Es ergab sich, daß das theoretisch ermittelte Mengenverhältnis zwischen Entwicklungssubstanz und Alkali ebenso wie der größte Teil der bisher angewandten Zusammensetzungen den Bedürfnissen der Praxis nur mangelhaft Rechnung trägt. Die gebräuchlichen Rezepte enthalten gewöhnlich zu viel Alkali, wodurch allerdings die Entwicklungsgeschwindigkeit erhöht wird, aber auf Kosten der Plattengradation; besonders die leichten Halbtöne leiden dabei. Bourgeois hat auf Grund zahlreicher Versuche für jeden einzelnen der gebräuchlichen Entwickler festgestellt, ein wie großer Alkalizusatz (wasserfreies Natriumkarbonat) zweckmäßig ist. In der letzten Spalte nachstehender Tabelle ist angegeben, wieviel Natriumkarbonat nach den Feststellungen von Bourgeois auf je 20 g der betreffenden Entwicklungssubstanz anzuwenden ist.

Entwicklungssubstanz	Zur Reduktion von je 1 g $AgNO_3$ ist erforderlich	Zweckmäßiger Natriumkarbonatzusatz auf je 10 g Entwicklungssubstanz
Hydrochinon	0,08 g,	13,3 g,
Eikonogen	0,34 „	10 g,
Pyrogallol	0,10 „	50 „
Brenzkatechin	0,075 g,	60 „
Metol	0,12 g,	20 „
Glyzin	0,13 „	10 „
Ortol	0,16 „	0 „
Adurol	0,12 „	25 „
Amidol	0,15—0,16 g	0 „

Der Einfluß des Alkalis äußert sich bei den einzelnen Entwicklungssubstanzen in verschiedener Weise; in manchen Fällen

werden dadurch speziell die Bilddetails günstig beeinflußt, während in anderen die Wirkung gerade eine entgegengesetzte ist. Die in vorstehender Tabelle angegebenen Mengenverhältnisse sollen die besten Resultate ergeben, nicht jedoch die zumeist verwandten, zuviel Alkali enthaltenden Zusammensetzungen. [Es ist zu beachten, daß die Versuche Bourgeois' mit wasserfreiem Natriumkarbonat angestellt wurden, während in den Rezepten zumeist kristallisiertes Natriumkarbonat angegeben ist.] („Phot. Rundschau“ 1911, S. 98.)

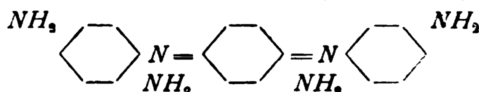
Sepiatöne für Gaslichtpapiere. Hierfür wurden verschiedene Entwicklervorschriften publiziert: Brennon stellt eine Lösung von 5 Teilen Ammoniumkarbonat, 5 Teilen Ammoniumbromid und 100 Teilen Wasser her; davon mischt er 10 ccm zu einer Lösung von 10 Teilen Rodinal in 240 ccm Wasser („Photography and Focus“ 1910, S. 6). — O. H. Croß mischt 2,3 g Ortol, 2,3 g Fixiernatron, 11,4 g Hydrochinon, 27 g wasserfreies Sulfit, 27 g wasserfreie Soda, 50 Tropfen Bromammoniumlösung (1 : 5) und 1000 ccm Wasser. Eikonogen gibt hellere Sepiatöne („Brit. Journ. of Phot.“ 1911, Almanac, S. 574).

E. Merck in Darmstadt erhielt in Kl. 57, Gruppe 13, ein D. R. P. Nr. Nr. 223690 vom 10. Mai 1908 auf einen Aminoxylenolentwickler für photographische Bilder in halogenen Schichten, gekennzeichnet durch einen Gehalt an (2)-Amino-(1,3)-xylenol-(5) („Phot. Chronik“ 1911, S. 152).

Paranol nennen die Gebr. Lumière das Paraamidophenol (die Base); es ist ein weißes kristallinisches Pulver.

Ueber die Theorie der Entwicklung schreibt J. Desalme. Die chemische Theorie der Entwicklung nimmt an, daß das Entwicklungsbad dadurch wirkt, daß das der Einwirkung des Lichtes unterworfene Bromsilber leichter durch chemische Agenzien reduzierbar ist; für die alkalische Entwicklung erklärt man den Vorgang folgendermaßen: der verwendete organische Entwickler nimmt begierig Brom oder Chlor auf und setzt so Silber in Freiheit. Durch die Absorption des Halogens wird Bromwasserstoffsäure oder Chlorwasserstoffsäure gebildet, welche das Halogensilber wieder herzustellen und die Reaktion einzuschränken bestrebt sind. Man muß daher die Säure absorbieren, und diese Rolle kommt dem verwendeten Alkali zu. Nach dieser Theorie müßten Körper, welche leicht Brom absorbieren, z. B. Phenol und seine Homologen Entwickler sein, desgleichen die ungesättigten Verbindungen, da diese das Brom addieren, ohne Bromwasserstoff zu liefern; Zimtsäure z. B. müßte demnach ein guter Entwickler sein. Dies ist jedoch nicht der Fall, und auch andere Erscheinungen können durch die chemische Theorie nicht erklärt werden. Es wird nun die elektrolytische

Theorie der Entwicklung besprochen. Carey Lea hat gezeigt, daß Halogensilber nach Einwirkung des Lichtes nicht mehr homogen ist, einige Teilchen sind verändert. Taucht man eine belichtete photographische Platte in einen Elektrolyten, so muß sich zwischen den nicht gleichen Teilen eine Potentialdifferenz ausbilden; durch die elektromotorische Kraft entsteht Elektrolyse, welche jedoch zu klein ist, um den Elektrolyten zu zersetzen. Um die elektromotorische Gegenkraft aufzuheben, müssen die in Freiheit gesetzten Jonen absorbiert werden. Als Elektrolyt verwendet man gewöhnlich Alkali. Die Na-Jonen reagieren mit dem Bromsilber unter Bildung von metallischem Silber und Natriumbromid, die Absorption der OH-Jonen kommt dem Entwickler zu. L. und A. Lumière haben gezeigt, daß die organischen Verbindungen der Benzol- und Naphthalinreihe nur dann entwickeln, wenn sie mindestens zwei Hydroxyl- und Amingruppen in Ortho- oder Parastellung besitzen. Nach der Ansicht des Verfassers läßt sich dieses verallgemeinern, und die Entwicklereigenschaften erstrecken sich auf alle chinonbildenden Substanzen, d. h. auf alle Körper, welche Derivate geben können, die zwei konjugierte Doppelbindungen in Ortho- oder Parastellung besitzen. Diese Körper sind sehr empfindlich für OH-Jonen oder das Molekül $HO—OH$, deshalb verwendet man sie häufig zugleich mit Wasserstoffsuperoxyd; die Oxydationsprodukte der organischen Entwickler sind nicht Chinone selbst, sondern kondensierte Chinonkörper. So gibt z. B. das Paraphenylendiamin bei der Oxydation in alkalischer Lösung mit Luftsauerstoff, Wasserstoffsuperoxyd oder Ferrizyankalium nicht Chinon, sondern das Tetraamidodiphenyl-*p*-azophenylen.



Die entstehenden Oxydationsprodukte sind in der Regel Farbstoffe, welche die Gelatine anfärben. In der Tat entwickeln das Hydrochinon, das *p*-Amidophenol, die parasubstituierten Produkte des Diphenylamins in wässeriger alkalischer Lösung, aber sie färben die Gelatine an und sind daher nicht geeignet, ohne weiteres als Entwickler verwendet zu werden. Um die Bildung der gefärbten Substanzen hintanzuhalten, muß man diese wieder zu den Leukoverbindungen reduzieren oder die Kondensation verhindern. Zu diesem Zwecke verwendet man das Natriumsulfit. Wenn die Entwicklung der photographischen Platte einer elektrolytischen Wirkung zuzuschreiben ist, hervorgerufen durch den Zusatz eines organischen Entwicklers, welcher

große Affinität zu den Jonen *O* und *OH* besitzt, so muß der Elektrolyt ein diese Jonen bildendes Salz sein. Man verwendet daher Alkalihydroxyd oder ein Alkalisalz, welches durch Dissoziation in der Lösung Alkalihydroxyd liefert, wie z. B. die Karbonate oder die dreibasischen Phosphate. In gleicher Weise können Arylderivate des Ammoniaks verwendet werden, da sie dissoziiert sind. *p*-Phenylendiamin entwickelt in wässeriger Lösung auch ohne Gegenwart eines Alkalisalzes. Die gleiche Eigenschaft konnte Verfasser beim *m*-Kresylendiamin (Toluylendiamin 1, 2, 4) nachweisen; *p*-Amidophenol in wässeriger Lösung entwickelt nicht, *m*-Toluylendiamin allein auch nicht, dagegen tritt sofort Entwicklung auf, wenn man beide Körper miteinander mengt. Das *m*-Toluylendiamin wirkt also wie ein schwaches Alkali; bei der Entwicklung tritt Blaufärbung auf infolge von Indanilinbildung durch Oxydation. Einige Entwickler wirken auch ohne Zusatz von Alkali, es genügt Zusatz von Sulfit.

Im allgemeinen ändert Zusatz irgendeines Salzes den Gang der Elektrolyse. Auf diese Weise erklärt sich die Wirkung der Reaktionsverzögerer. Die verzögernde Wirkung der Bromide und Jodide hängt ausschließlich von der Natur des verwendeten Entwicklers ab. So wirkt das Bromid verzögernd auf Hydrochinon, Paraamidophenol und Paraphenylendiamin. Das Jodid hemmt die Entwicklung von Paraphenylendiamin, wirkt etwas schwächer auf Paraamidophenol, während es die Entwicklung mit Hydrochinon beschleunigt. Bei der Entwicklung mit Eisenoxalat wird der Elektrolyt vom Kaliumoxalat gebildet. Bei der physikalischen Entwicklung, welche man bei chlorzitronensaurem Silberpapier verwendet, werden durch die Elektrolyse die Jonen NO_3 und CH_3COO, sowie $OOC-COO$ in Freiheit gesetzt, das freiwerdende Silberion kommt vom löslichen Silbersalz.

Die elektrolytische Theorie gestattet es, die Entwicklungserscheinungen zu erklären. Bei der alkalischen Entwicklung enthält das Bad außer dem alkalischen Elektrolyten, welcher die *O*- und *OH*-Jonen liefert, als Depolarisator, welcher diese Jonen absorbiert, eine organische chinonbildende Substanz. Wenn es nötig ist, verwendet man zur Vermeidung der Färbung des Bildes Natriumsulfit, zuweilen auch eine die Elektrolyse mehr oder weniger hemmende Substanz. Die elektrolytische Theorie gestattet es auch, vorherzusagen, welche Verbindungen als Entwickler wirken können. So konnte der Vortragende zeigen, daß die *a*-*p*-Sulfosalizylsäure, sowie eine Reihe von Diphenylaminderivaten, die Leukoderivate des Indophenols, der Indaniline und Indamine als Entwickler verwendet werden können. Neben dem als „Pyramidol" bekannten *p*-*p*-Dioxydiphenylamin sind als Entwickler anwendbar *p*-Amido-*p*-oxy-

diphenylamin, das Diamidooxydiphenylamin (2, 4, 1') und das Triamidodiphenylamin (1, 2, 4'). Die elektrolytische Theorie kann nicht nur auf die Entwicklung, sondern auch auf andere photographische Prozesse angewandt werden, so schreibt Blake Shmith das Tönen im Goldbad der elektrolytischen Wirkung des Natriumhyposulfits zu („Chem.-Ztg." 1910, S. 953).

Ueber die Differenzierung mittels Chorsilber- oder Bromsilberemulsion erhaltener latenter Bilder durch chemische Entwicklung berichten A. und L. Lumière und A. Seyewetz. Eine Lösung von 10 g Chinonnatriumsulfonat ($C_6 H_3 O_2 SO_3 Na$) und 50 g wasserfreiem Natriumsulfit in 1000 ccm Wasser bringt in wenigen Minuten ein latentes Bild einer normal belichteten Chlorsilberemulsion hervor, wohingegen selbst bei überbelichteter Bromsilberemulsion auch nach $^{1}/_{2}$stündiger Entwicklung kein Bild entsteht. Dieselbe Wirkung rufen ferner Hydrochinon, Pyrogallussäure, Brenzkatechin usw. hervor, und zwar um so stärker, je mehr Hydroxylgruppen diese Verbindungen enthalten (Sitzung der Academie des Sciences, Paris, 20. März 1911; „Chem.-Ztg." 1911, S. 426; „Brit. Journ. of Phot." 1911, S. 299).

A. P. H. Trivelli schreibt, die Rolle der Gelatine bei dem „chemischen" Entwicklungsvorgang in belichteten Bromsilbergelatineplatten ist in einer den Reaktionswiderstand erhöhenden Funktion zu sehen. Die Gegenwart der Gelatine hat zur praktischen Folge, daß eine bestimmte Menge Entwickler eine größere Menge Bromsilber reduziert, als nach dem relativen Reduktionswert zu erwarten ist. Außerdem verlangsamt die Gelatine die direkte Reduktion des festen Bromsilbers, welche zu dem Entwicklungsschleier Anlaß gibt, mehr als die an sich schon rascher verlaufende Reduktion des gelösten Bromsilbers (Van Bemmelen-Festschrift, S. 13 bis 16; „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 958).

W. B. Ferguson untersuchte den Temperaturkoeffizienten des Pyrogallolentwicklers. Er bezeichnet als Temperaturkoeffizienten ($T C$) die Verhältniszahl der Entwicklungsdauer, welche erforderlich ist, um dieselbe Schwärzung einer photographischen Platte im Entwickler bei einer Temperatur von 10 Grad C zu geben; z. B. eine Platte braucht zur völligen Entwicklung 5,3 Minuten (tn) bei 16 Grad C, der Temperaturkoeffizient sei = 1,67. Man kann dann die Entwicklungszeit (t) für 20 Grad C finden, wenn man den Logarithmus der bekannten Zeit (log t) abzieht, log $T C$ multipliziert mit der Temperaturdifferenz ($t - t$) und durch 10 dividiert; es resultiert der Logarithmus der gesuchten Zeit also: log 5,3 = 0,7243, log 1,67 = 0,2227 und

die Temperaturdifferenz = 4 Grad; log 5,3 = 0,7243, davon abgezogen $\frac{4}{10}$ 0,2227 = 0,0891 gibt 0,6352 = log 4,31. Demzufolge ist 4,3 Minuten die gesuchte Entwicklungszeit. Bei Temperaturen unter 10 Grad C wird der Bruchteil des log TC addiert (statt subtrahiert). Als praktische Methode wurde die Watkinssche Methode benutzt, wonach $T_D = W \cdot T_a$ ist. Hierbei ist T_D die Entwicklungszeit für die Schwärzung D, T_a die Zeit des Erscheinens der ersten Bildspur und W der sogen. Watkinsfaktor. Daraus geht hervor, daß die Zeit des ersten Erscheinens der Bildspur im Entwickler der Index für die Entwicklungsdauer ist. Ferguson fand: 1. Die Verdünnung des Entwicklers beeinflußt nicht den Temperaturkoeffizienten; 2. der Temperaturkoeffizient variiert mit der Plattensorte in der Weise, daß er bei langsam entwickelnden Platten die Tendenz hat, größer zu werden als bei rasch sich entwickelnden; 3. der Zusatz von Bromkalium zum Entwickler erhöht den Temperaturkoeffizient. Als Entwickler diente Hurter & Driffields Normalpyrosodaentwickler: 0,4 g Pyrogallol, 2 g kristallisierten Soda, 2 g Natriumsulfit und 0,1 g Bromkalium in 100 ccm Wasser („The Phot. Journ." 1910, Bd. 50, S. 418).

Alfred Watkins fand den Temperaturkoeffizienten variabel mit der Plattensorte, wenn auch nur in engen Grenzen („The Phot. Journ." 1910, Bd. 50, S. 411).

Ueber Zeitentwicklung berichtet C. E. Kenneth Mees auf S. 161 dieses Jahrbuches.

Ueber intermittierende Entwicklung siehe J. Gaedicke auf S. 60 dieses Jahrbuches.

Hugo Seemann in Königsberg i. Pr. erhielt ein D. R. P. Nr. 221404 vom 11. Dezember 1908 in Kl. 57, Gruppe 13, auf ein Verfahren zum Entwickeln photographischer Platten unter Benutzung dünner Schichten von Entwicklerlösungen, dadurch gekennzeichnet, daß die Entwicklerlösung durch eine mit ihren Rändern gegen die Schichtseite der Platte gelegte flache Schale auf der Platte gehalten wird („Phot. Chronik" 1910, S. 413).

Einen Beitrag zum Studium der Wirkungsweise des Bromkaliums in den Entwicklern, um die Kontraste der Bilder zu vermehren, lieferten A. und L. Lumière und A. Seyewetz. Verfasser untersuchten zunächst, ob das Brom das aktive Element ist in der Wirkung des Bromsilbers auf die Kontraste der entwickelten Bilder, und setzten dem Hydrochinonentwickler äquimolekulare Gewichte der Bromide des Natriums,

Ammoniums, Lithiums, Kalziums, Bariums und Magnesiums zu. Hierbei gaben alle löslichen Bromide gleiche Resultate, und es verhalten sich Bromwasserstoffsäure und Bromwasser wie die Bromide; Bromate haben nur eine schwache Wirkung und wirken nicht auf den Schleier des Bildes. Bromal und Bromazetophenon verhalten sich wie die Bromide, üben aber ohne Alkali keine Wirkung aus. Die Chloride, Jodide und Fluoride des Natriums, Kaliums, Ammoniums und Lithiums vermehren nicht die Kontraste, die Jodide vermindern sogar die Kontraste und verwandeln während der Entwicklung das Bromsilber in Jodsilber, was eine sehr lange Fixage erforderlich macht. Verfasser untersuchten auch die Wirkung von Chlorwasserstoffsäure, Bromwasserstoffsäure, Jodwasserstoffsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Zitronensäure und Weinsäure, konnten aber nur bei der Bromwasserstoffsäure eine Vermehrung der Kontraste feststellen. Die anderen Säuren verlangsamen die Entwicklung, ohne eine Erhöhung der Kontraste herbeizuführen. Bei den nicht alkalischen Entwicklern beschleunigt eine kleine Menge von Natriumbisulfit die Entwicklung und bewirkt keine Erhöhung, sondern eine erhebliche Verminderung der Kontraste. Nimmt man mehr als 5 ccm Bisulfit auf 100 ccm Entwickler, so wird die Entwicklungsdauer verlängert, bei 15 ccm Zusatz verschärfen sich die Kontraste, aber geringer als bei Bromkaliumzusatz. Beim Diamidophenolentwickler wirkt Bromsalz am ausgesprochensten, wenn man 0,5 bis 1 g auf 100 ccm Entwickler zusetzt; bei weniger oder mehr ist die Wirkung dieses Zusatzes kaum bemerkbar. Verfasser vermuten, daß die spezifische Wirkung der Bromsalze auf Verbindungen derselben mit dem belichteten Bromsilber zurückzuführen ist, welche schwerer reduzierbar sind („Phot. Wochenbl." 1910, Bd. 36, S. 109; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 511).

Eine verbesserte Pyroentwicklungsmethode für Bromsilberpapier. In Nr. 1362 des „Amateur Photographer" 1910 gibt D. Ireland eine neue Methode zur Entwicklung von Bromsilberdrucken mit Pyro an, welche selten schöne Resultate ergibt und nach seiner Ansicht darin von keinem vorhandenen Entwickler erreicht wird. Die so entwickelten Drucke eignen sich ganz hervorragend zur kalten Sepiatonung. Man setze folgende vier Vorratslösungen an:

A)	Abgekochtes Wasser	1000 ccm,
	Kaliummetabisulfit	13 g,
	kristallisiertes Natriumsulfit	164 „
	Pyro	18,5 g.
B)	Abgekochtes Wasser	1000 ccm,
	Soda	200 g.

C) Abgekochtes Wasser . . . . 1000 ccm,
gewöhnliches Kochsalz . . . . . . 100 g,
chemisch reine Schwefelsäure . . . . 50 ccm.

D) Fünfprozentige Lösung von übermangansaurem Kali.

Der normale Entwickler besteht aus je 1 Teil von A, B und abgekochtem Wasser. Vor der Entwicklung mische man noch folgendes Klärbad, bestehend aus: Wasser 1000 ccm, Lösung C 24 ccm, Lösung D 3 ccm. Ist die Entwicklung des Druckes beendet, so wird 30 Sekunden in fließendem Wasser gewässert, dann der Druck in das reichlich bemessene Klärbad für die gleiche Zeit gebracht, hierauf ungefähr 1 Minute in fließendem Wasser gewaschen und schließlich in einem sauren Fixierbade fixiert. Zum Entwickeln wie Klären muß stets für jeden Druck frische Lösung genommen werden. Dieselbe Methode eignet sich gleich gut für Diapositivplatten und soll Diapositive von großer Schönheit liefern. Im Falle jedoch Gaslichtdiapositivplatten oder wenig empfindliche für Kontaktdruck verwandt werden, so wird der Wasserzusatz weggelassen, und der Entwickler besteht nur aus gleichen Teilen von A und B („Der Photograph" 1911, S. 11).

Ueber Entwickler in Pulverform, welcher für Reisen von Vorteil ist, berichtet H. d'Osmond in „Photo-Gazette" („Phot. Mitt." 1911, S. 14). Er empfiehlt besonders den Glyzinentwickler, welcher in folgender Weise gemischt wird: 5 g Glyzin, 7 g wasserfreies Natriumsulfit, 28 g wasserfreie Soda; diese Mischung soll sich in gelben Flaschen 6 Monate unverändert halten. Die angegebene Menge wird in einem halben Liter Wasser gelöst. Die die Mischung enthaltenden Flaschen werden verkorkt und das verkorkte Ende mit geschmolzenem Paraffin überzogen.

Verbesserte „Agfa"-Patronen (hermetisch verschlossene Glasröhren). Die bisher im Markt befindlichen „Agfa"-Patronen (Glasröhren) waren vermittelst paraffinüberzogener Korkstopfen verschlossen, bei deren Entfernung häufig die Glasröhren in Scherben gingen. Diesen Uebelstand beseitigt der neue Verschluß mittels weicher Zinnkapseln vollständig. Ein leichter Einschnitt, eventuell schon ein Eindruck mit dem Fingernagel genügt zum mühelosen Oeffnen der Röhren.

Gemischtes Entwicklungs- und Fixierbad. Die alte Idee, Trockenplatten mit einem fixiernatronhaltigen Entwickler derartig zu entwickeln, daß die Hervorrufung des Negativs be-

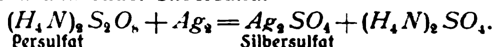
endigt ist, bevor das Fixiernatron seine auflösende Wirkung völlig zur Geltung bringt, griff Cremier auf. Er mischt 1 g Amidol, 5 g wasserfreies Natriumsulfit, 10 ccm Fixiernatronlösung (1 : 5) und 100 ccm Wasser („Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 358).

Entwicklung nach dem Fixieren. Diese schon oft besprochene Methode (vergl. Eder, Ausf. Handb. d. Phot., 3. Aufl., S. 92, 531) wird von Cremier neuerdings erwähnt; er gibt Arbeitsvorschriften („Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 591 und 705).

Cykopapier ist eine gute Sorte amerikanischen Gaslichtpapieres, welche Haake & Albers in Frankfurt a. M. in den Handel bringen (1911).

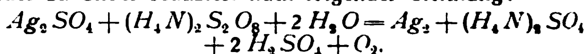
Verstärken, Abschwächen und Tonen von Bromsilberbildern.

Ueber die chemischen Vorgänge beim Abschwächen mit Ammoniumpersulfat berichtet Aladár Schuller in der „Phot. Rundschau" 1910, S. 161. Die bekannte Tatsache, daß das Persulfat die stark gedeckten Teile eines photographischen Silberbildes leichter angreift und schneller löst als die zarten Töne, wurde schon vielfach zu erklären versucht. Lumière und Seyewetz, die das Ammoniumpersulfat als Abschwächer zuerst angewandt haben, stellten sich die Abschwächung folgendermaßen vor [1]: Sie nahmen an, daß das Persulfat — ähnlich wie Wasserstoffsuperoxyd — nicht nur oxydierend, sondern auch in spezifischen Fällen reduzierend wirken kann. In der ersten Phase der Abschwächung wirkt das Persulfat oxydierend und bildet Silbersulfat:



$$\underset{\text{Persulfat}}{(H_4N)_2 S_2 O_8} + Ag_2 = \underset{\text{Silbersulfat}}{Ag_2 SO_4} + (H_4N)_2 SO_4.$$

Das entstandene Silbersulfat wird in der zweiten Phase wieder zu Silber reduziert nach folgender Gleichung:



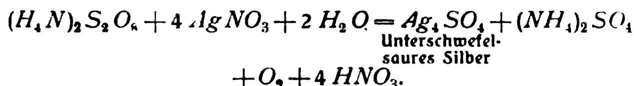
$$Ag_2 SO_4 + (H_4N)_2 S_2 O_8 + 2\,H_2 O = Ag_2 + (H_4N)_2 SO_4 + 2\,H_2 SO_4 + O_2.$$

Wenn man also das Negativ in die Persulfatlösung taucht, so dringt diese rapid in das Innere der Gelatineschicht ein und löst das Silber langsam zu Silbersulfat auf, welches sich in dem Ueberschuß des Persulfats verbreitet. Das überschüssige Persulfat hat aber das Bestreben, das Silbersulfat zu reduzieren und das ursprüngliche Silber wieder herzustellen. Diese ent-

---

1) „Phot. Korresp." 1898, S. 466.

gegengesetzte Reaktion macht sich besonders äußerlich auf der Gelatineschicht geltend, da sich hier der Ueberschuß an dem zur Reduktion notwendigen Persulfat befindet, und muß, schwächer werdend, von der Oberfläche bis in die Tiefe gehen. Diese theoretischen Betrachtungen wurden von Namias geprüft[1]), und er hat gezeigt, daß die graue Substanz, welche bei der Einwirkung von Persulfatlösung auf Silbernitratlösung entsteht, kein metallisches Silber sei, sondern er nimmt an, daß dieses als ein mehr oder minder basisches unterschwefelsaures Silber anzusehen ist.



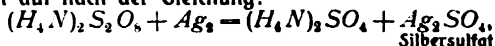
$$(H_4N)_2S_2O_8 + 4\,AgNO_3 + 2\,H_2O = \underset{\text{Unterschwefelsaures Silber}}{Ag_4SO_4} + (NH_4)_2SO_4 + O_2 + 4\,HNO_3.$$

Dieses unterschwefelsaure Silber sollte sich nun an den Silberteilchen des Bildes niederschlagen und dieses somit vor weiterer Zerstörung schützen. In einem Aufsatze zeigt Nyblin[2]), daß sowohl die Theorie von Lumière und Seyewetz, wie auch die von Namias nicht stichhaltig sind. Er fand, daß eine von der Rückseite belichtete Platte in Persulfat gebracht, ebenso abgeschwächt wird wie eine von der Vorderseite belichtete Platte, d. h. die dunkelsten Partien des Bildes werden zuerst angegriffen, und widerlegt dadurch die Lumièresche Annahme. Nach der Namiasschen Anschauung würde man wieder erwarten müssen, daß das gebildete unterschwefelsaure Silber in der ganzen Bildschicht an den Silberteilchen sich niederschlägt (da keine bloße Oberflächenwirkung in Betracht kommt), und so müßte schließlich die ganze Wirkung des Persulfats aufhören, was in der Wirklichkeit nicht der Fall ist. Ausgehend von der Beobachtung, daß die mit Persulfat abgeschwächten Negative ein deutliches Relief zeigen — welches am niedrigsten dort ist, wo das Persulfat am stärksten gewirkt hat, also an silberreichen Stellen —, hat Nyblin nachgewiesen, daß durch die Wirkung des metallischen Silbers auf die Ammoniumpersulfatlösung ein Stoff gebildet worden ist, mit dem Vermögen, Gelatine zu lösen. Die Angaben Nyblins wurden von Lüppo-Cramer einer gründlichen Kritik unterzogen[3]). Er wies nach, daß der Stoff, welcher sich durch die Wirkung des Persulfats auf Silber bildet, das Silberpersulfat ist, und daß dieses nicht nur die Eigenschaft hat, Gelatine zu lösen, sondern im allgemeinen ein weit energischeres Oxydationsmittel ist, als das Ammoniumpersulfat selbst. Dadurch

1) „Phot. Korresp." 1899.
2) „Das Atelier des Photographen" 1900, S. 108.
3) Wissenschaftl. Arbeiten auf d. Gebiete d. Photographie, Halle a. S. 1902.

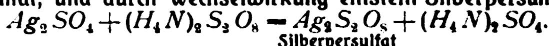
gewannen die Nyblinschen Versuche eine gewisse Bestätigung; aber trotzdem läßt sich die Persulfatabschwächung — mit dem Verhalten der Gelatine dem Persulfat gegenüber — nicht hinreichend erklären, da — wie er nachwies — der Abschwächungsprozeß bei einem Bromsilberkollodiumnegativ ebenso verläuft wie bei einer Gelatineplatte. Lüppo-Cramer sucht in einer späteren Abhandlung[1]) die Persulfatschwächung dadurch zu erklären, daß er die Negativsubstanz nicht als einheitlichen Körper ansieht. Daß diese Annahme absolut nicht ausreicht, um die Wirkung des Persulfats zu erklären, hat schon ein Versuch Scheffers[2]) gezeigt. Schullers Versuche über die Gradationsänderungen bei der Persulfatabschwächung[3]) zeigen, daß die Abschwächung mit Persulfat keine stetige Funktion der vorhandenen Silbermenge ist, sondern es entsteht ein sogen. Knickpunkt, der sich mit der Zeit der Abschwächung nach den zarten Tönen zu verschiebt. Er nimmt gegen die Lüppo-Cramersche Anschauung Stellung. Einen ganz anderen Weg schlug Scheffer[4]) ein, um ein klares Bild über die Wirkung des Persulfats zu gewinnen. Er machte höchst interessante mikrophotographische Aufnahmen von dem Plattenkorn (vor und nach der Persulfatabschwächung) und fand, daß das Persulfat — im Gegensatz zum Farmerschen Abschwächer — durch die ganze Schicht hindurch alle Körner gleichmäßig verkleinert.

Schuller stellt eine neue Erklärung auf. Die Persulfatlösung dringt in die Gelatineschicht ein und löst das Silber langsam auf nach der Gleichung:



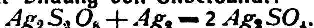
$$(H_4N)_2S_2O_8 + Ag_2 = (H_4N)_2SO_4 + \underset{\text{Silbersulfat}}{Ag_2SO_4},$$

das entstandene Silbersulfat wirkt weiter auf das Ammoniumpersulfat, und durch Wechselwirkung entsteht Silberpersulfat:



$$Ag_2SO_4 + (H_4N)_2S_2O_8 = \underset{\text{Silberpersulfat}}{Ag_2S_2O_8} + (H_4N)_2SO_4.$$

Dieses Silberpersulfat ist viel reaktionsfähiger als das Ammoniumpersulfat und löst das Silber jetzt verhältnismäßig schnell auf, unter Bildung von Silbersulfat:



$$Ag_2S_2O_8 + Ag_2 = 2\,Ag_2SO_4.$$

Dieses Silbersulfat wird wieder zu Silberpersulfat umgewandelt, kann dann wieder Silber auflösen usw. Dieser

1) Photographische Probleme, Halle a. S. 1907, S. 95.

2) Weitere Untersuchungen über die Abschwächung; „Phot. Rundschau" 1908, S. 82. (Scheffer hat nur den Versuch gemacht, ohne daraus einen Schluß gezogen zu haben.)

3) Zur Theorie und Praxis der Abschwächung; „Phot. Rundschau" 1910, S. 113.

4) Eders Jahrbuch für Photographie 1907, S. 26; 1908, S. 120.

Kreislauf des Silbersulfats in Silberpersulfat und umgekehrt dauert so lange, wie Silber- und Ammoniumpersulfat noch vorhanden ist. Mit anderen Worten: die lösende, abschwächende Wirkung kommt lediglich dem Silberpersulfat zu, während das Ammoniumpersulfat nur dazu dient, das Silbersulfat in Silberpersulfat umzuwandeln.

Von A. Schuller wurde eine Nomenklatur der verschiedenen Abschwächertypen in Vorschlag gebracht („Phot. Rundschau" 1910, S. 113); er unterscheidet:

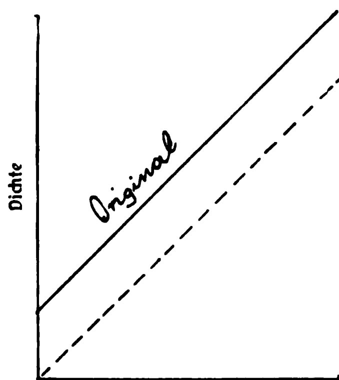
1. Oberflächenabschwächer, welche zuerst auf die Oberfläche wirken und die oberste Schicht wegnehmen (z. B. Farmer);
2. Progressive Abschwächer, welche auf sämtliche Silberteilchen gleichmäßig lösend einwirken und von jedem einen bestimmten Teil lösen, der im Verhältnis zur Größe des Silberteilchens steht (z. B. Kaliumpermanganat);
3. Persulfatartige Abschwächer, welche die Lichter angreifen und die Schatten schonen (Ammoniumpersulfat).

G. Luther hält folgende Bezeichnungsweise für die gleichen Gruppen für besser („Phot. Rundschau" 1910, S. 165):

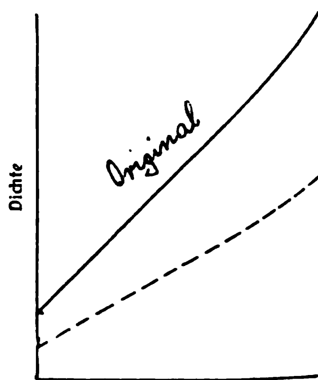
1. subtraktive,
2. proportionale,
3. superproportionale Abschwächer.

Ueber Abschwächer und insbesondere den Persulfatabschwächer berichtet R. Luther („Phot. Rundschau" 1910, S. 165). Es wird die Art der Wirkung der Abschwächer durch eine besondere Nomenklatur bezeichnet und an Stelle der Schullerschen Bezeichnung gegeben, welche geeignet ist, in die internationale Nomenklatur überzugehen. In den Fig. 160 bis 163, welche schematisch die charakteristische Kurve vor und nach dem Abschwächen darstellen, sind die drei verschiedenen Arten der Abschwächer, die Schuller unterscheidet, wiedergegeben, sowie die Bezeichnungen, die Schuller für diese Art der Abschwächer wählt.

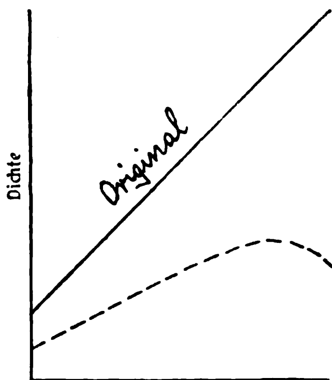
Ueber die Abschwächung von Silbernegativen, die ein Farbstoffbild enthalten, stellten R. Luther und K. Uhlmann Untersuchungen an. Bekanntlich besteht das Negativ bei Anwendung organischer Entwickler häufig nicht bloß aus metallischem Silber, sondern gleichzeitig aus einem unlöslichen, meistens braun gefärbten Oxydationsprodukt des Entwicklers. Besonders stark tritt dieses Farbstoffbild beim Entwickeln mit Pyrogallol und sulfitfreiem Brenzkatechin auf. Da sulfitfreies Brenzkatechin ein sehr sparsamer Entwickler ist und die Gelatine in den glasklaren Stellen nicht färbt, so eignet sich gerade dieser letztere Entwickler sehr gut zur sicheren Gewinnung von derartigen zusammengesetzten Negativen. Es ließ



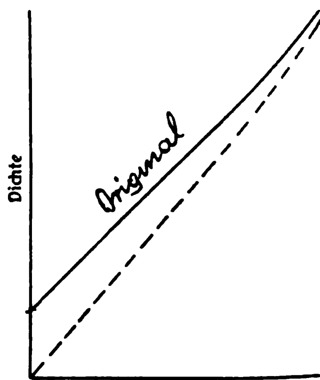
Schuller: Oberflächen-Abschwächer.
Luther: Subtraktiver Abschwächer.
Fig. 160.



Schuller: Progressiver Abschwächer.
Luther: Proportionaler Abschwächer.
Fig. 161.



Schuller: Persulfatähnlicher Abschwächer.
Luther: Superproportionaler Abschwächer.
Fig. 162.



Luther: Subproportionaler Abschwächer.
Fig. 163.

sich nun leicht voraussehen, daß beim Abschwächen derartiger zusammengesetzter Negative gewisse Eigentümlichkeiten auftreten mußten, wie die folgenden Ueberlegungen zeigen: Wenn ein beliebiger Abschwächer sehr lange Zeit auf ein reines Silbernegativ einwirkt, so verschwindet schließlich das ganze Bild. Anders verhält sich das zusammengesetzte Bild: hier bleibt auch nach sehr langer Einwirkung eines beliebigen Abschwächers immer ein Bild zurück, nämlich das Farbstoffbild. Die für das Kopieren maßgebende Dichte der einzelnen Stellen hat durch das Weglösen des Silbers an diesen Stellen nahezu im gleichen Verhältnis abgenommen. Das Endresultat ist also ein weicheres resp. flaueres Bild, indessen ohne vollständigen Verlust der Einzelheiten. Wir haben also im Sinne der Ausführungen Schullers und Luthers eine progressive oder proportionale Abschwächung („Phot. Rundschau" 1910, S. 259).

Lüppo-Cramer nimmt gegen die Schullerschen Ausführungen über Erklärung der Persulfatabschwächung Stellung („Phot. Rundschau", Bd. 24, S, 226).

Ueber die abschwächende Wirkung halogenhaltiger Oxydationsmittel und des Persulfates schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Korresp." 1910, S. 489). Der Verfasser hatte schon früher („Phot. Korresp." 1907, S. 232) gefunden, daß Chromsäure und Salpetersäure in Gegenwart von Halogensalzen eine eigentümliche Wirkung auf photographische Negative ausüben. Es wird nämlich in den Lichtern das Silber eher herausgelöst als in Halogensilber übergeführt, während umgekehrt in den schwächer belichteten Bildteilen zuerst eine Halogenisierung eintritt, die hier das Silber dann vor dem Angriff durch das Lösungsmittel schützt. Lüppo-Cramer bringt dieses Verhalten mit dem verschiedenen Dispersitätsgrade des Silbers in den verschiedenen Bildteilen in Zusammenhang. Auch die von Stenger und Heller („Phot. Rundschau" 1910, S. 199) beobachtete Wirkung von Chlorsalzen im Persulfatabschwächer hält Lüppo-Cramer für eine ganz analoge Wirkung. Er tritt auch der Ansicht von Stenger und Heller entgegen, als ob eine „persulfatartige" Wirkung nur zustande komme, wenn das zur Lösung benutzte Wasser chlorhaltig sei. Er hält dem entgegen, daß Lumière und Seyewetz sowie auch Eder doch gewiß nicht zur Lösung eines Körpers, mit dem man Silber lösen wolle, chlorhaltiges Wasser benutzt haben würden. Des weiteren diskutiert Lüppo-Cramer die bisher zur Erklärung des Persulfatabschwächungsvorganges aufgestellten Theorien, die nach seiner Ansicht alle nicht stichhaltig sind, außer derjenigen, die auf der Berücksichtigung des ver-

schiedenen Dispersitätsgrades des Silbers beruhen. In einem weiteren Artikel: „Einiges über Abschwächungsvorgänge" („Phot. Wochenbl." 1910, S. 441) führt Lüppo-Cramer aus, daß man die Abschwächungsvorgänge mit halogenhaltigen Oxydationsmitteln auch unabhängig von der photographischen Platte nachahmen kann. Graues Silber wird von einer derartigen Mischung gelöst, kolloides Silber aber in Halogensilber resp. Photohaloid übergeführt. Diese Befunde sind deshalb für die Erklärung der persulfatartigen Wirkung jener Mischungen von Bedeutung, als sie die so beliebten, aber sehr wenig zutreffenden Diffusionstheorien als überflüssig ausschalten. In der zitierten Arbeit zeigt Lüppo-Cramer ferner, daß man auch die Wirkung des Farmerschen Abschwächers in eine „persulfatartige" umwandeln kann, wenn man das feiner verteilte Silber in den schwächer belichteten Bildstellen vergoldet oder platiniert. Dies kann nach A. Blanc u. a. erreicht werden, wenn man die Negative zuerst mit Quecksilberchlorid behandelt. Das entstehende Kalomel reduziert dann erst die Edelmetallsalze. Lüppo-Cramer betont, daß auch hier die eigenartig lokalisierte Wirkung nur wieder dadurch zustande komme, daß das Sublimat zuerst das Silber größeren Dispersitätsgrades angreife. Dasselbe Prinzip tritt in einer Reihe von weiteren Versuchen zutage, die Lüppo-Cramer in einem Vortrage: „Ueber Abschwächung und Verstärkung in einer Lösung" („Phot. Korresp" 1911, S. 230) behandelte. Der Autor zeigt hier, daß man mit einer geeigneten Mischung von Salpetersäure und Quecksilberchlorid gleichzeitig die Lichter eines Negativs abschwächen, die Schatten dagegen verstärken kann. Auch hier ist die Erklärung in der oben angedeuteten Richtung gegeben.

E. Stenger und H. Heller berichten über Kenntnis der Abschwächung mit Ammoniumpersulfat. Die Verfasser behandeln eingehender die Rolle der Ag-Ionen bei der Abschwächung mit Persulfat („Phot. Rundschau" 1910, Heft 17; „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. 1, S. 195).

Uebermangansaures Kali, mit Schwefelsäure angesäuert, ist ein Abschwächer für Silberbilder (Namias). An Stelle der Schwefelsäure kann starke Alaunlösung, welche stets sauer reagiert, mit Permanganat gemischt werden („Brit. Journ. of Phot." Almanac 1911, S. 553).

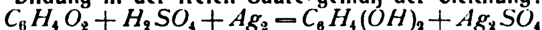
Abschwächen mit zwei Lösungen. Shepperd taucht die Negative zuerst in zweiprozentige Permanganatlösung, dann in ein Gemisch von 150 Prozent Kochsalz, 100 Prozent Schwefelsäure und 1000 Prozent Wasser; hieraus erfolgt die Abschwächung. Nach dem Waschen mit Wasser wird mit verdünnter (15pro-

zentiger) Schwefelsäure behandelt, gewaschen und mit Metol nachentwickelt („Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 274).

Ueber die Verwendung der Chinone und ihrer sulfonischen Derivate zur Verstärkung der Silberbilder und für deren Tonung in verschiedenen Farben siehe den Originalbericht von A. und L. Lumière und A. Seyewetz auf S. 25 dieses Jahrbuches.

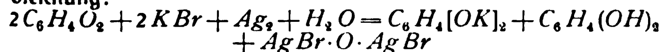
Ueber die Verwendung der Chinone zur Abschwächung der photographischen Silberbilder berichten A. und L. Lumière und A. Seyewetz auf S. 31 dieses Jahrbuches.

A. und L. Lumière und Seyewetz untersuchten die Einwirkung der Chinone und ihrer Sulfosäuren auf die photographischen Silberbilder. Benzochinon und das Natriumsalz der Benzochinonsulfosäure bilden in saurer Lösung ein lösliches Silbersalz und oxydieren das Silber der photographischen Platten, wobei sich das Silberoxyd in dem Maße seiner Bildung in der freien Säure gemäß der Gleichung:



$$C_6H_4O_2 + H_2SO_4 + Ag_2 = C_6H_4(OH)_2 + Ag_2SO_4$$

löst. Diese Reaktion bildet ein neues Mittel zur Abschwächung von Silberbildern, und zwar wirkt dieser Abschwächer in gleicher Weise wie Ammoniumpersulfat, d. h. die dichten Stellen des Bildes werden vor den Halbtönen abgeschwächt. Die beste Lösung ist eine solche von 20 g Benzochinon und 5 g Schwefelsäure in 1000 ccm Wasser. Will man die Abschwächung beendigen, so spült man die Platte ab und badet sie in einer 20 prozentigen Natriumbisulfitlösung. In Gegenwart von Alkalibromid oder -Chlorid wirkt Benzochinon oder das Na-Salz der Sulfosäure in wässeriger Lösung als Verstärker der Silbernegative, wobei dieselben beim Benzochinon eine rötlichbraune, beim Natriumsalz der Sulfosäure eine gelblichbraune Färbung annehmen. Die Verstärkung ist beim Benzochinon eine intensivere, als bei Natriumsalz der Sulfosäure. Am besten wirkt eine Lösung von 5 g Bromkalium und 25 g Benzochinon in 1000 ccm Wasser. Die gleiche Lösung kann auch zum Tonen der Glasdiapositive und Bromsilberpapierbilder dienen, wobei Töne vom bräunlichen Schwarz bis Sepia entstehen. Möglicherweise bildet sich hierbei ein Silberoxybromid im Sinne der Gleichung:



$$2C_6H_4O_2 + 2KBr + Ag_2 + H_2O = C_6H_4[OK]_2 + C_6H_4(OH)_2 + AgBr \cdot O \cdot AgBr$$

(„Compt. rend.", Bd. 151, S. 616; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 2, S. 1796).

Photographischer Kupferverstärker in fester Form. Nach einem Patente der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation

in Berlin (D. R. P. Nr. 222901) werden die Kupfer- und Ferrizyanverbindungen in wasserfreier Form gemischt. Man bereitet ein inniges Gemisch von 10 Teilen Ferrizyankalium, 50 Teilen entwässertem Kupfervitriol und 80 Teilen entwässertem essigsauren Natrium. Je 5 Teile dieses Gemisches geben mit 100 Teilen Wasser einen gebrauchsfertigen Verstärker. Um die Weißen in möglichst klarem und angenehmem Ton zu erhalten, ist es zweckmäßig, dem Verstärker einen Zusatz eines alkalisch reagierenden Salzes (neutrales Natriumphosphat) zu geben, und zwar empfiehlt sich die Zugabe von 5 Teilen dieses entwässerten Salzes zu der obigen Mischung („Phot. Wochenbl.", 36. Jahrg., Nr. 50, S. 491).

Bichromatchlorverstärker. Bekanntlich hat Eder vor vielen Jahren gezeigt, daß man fixierte Bromsilberbilder durch Ueberführung in Chlorsilber und Wiederentwicklung färben kann. Welborne-Piper bleicht in derselben Weise die Negative durch Baden in einer Lösung von 5 Teilen Kaliumbichromat, 1 Teil Salzsäure (spez. Gew. 1,16) und 480 Teilen Wasser, wäscht und entwickelt am Tageslicht mit Amidolentwickler („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 857; „Brit. Journ. of Phot.", Almanac 1911, S. 744),

Albert Neugschwender berichtet über kolloides Silber als verstärkende und tonende Substanz in der Photographie. Es wird die Reduktion von Ferrozyansilber, sowie einiger anderer Silberverbindungen hauptsächlich durch Zinnchlorür im Reagenzglase und auf der photographischen Platte untersucht, wobei der kolloide Charakter des Reduktionsproduktes festgestellt wird. Ein durch Ferrizyankalium in Ferrozyansilber übergeführtes Silbernegativ läßt nach der Behandlung mit $SnCl_2$ und NH_3 Verstärkung deutlicheres Hervortreten von vorher nicht sichtbaren Einzelheiten erkennen. Beim Uebergießen von Ferrozyansilber mit $SnCl_2$ und NH_3 im Reagenzglas erhält man braune Flocken, die sich zum Teil mit brauner Farbe lösen. Silberoxyd enthält die Lösung nicht, da HCl kein $AgCl$ fällt. Koagulierbarkeit durch Salze und Wärme spricht für die kolloidale Natur der Lösung. KCN führt sie in den kristalloiden Zustand über, so daß Ag durch Elektrolyse nachgewiesen werden kann. Der Versuch wurde abgeändert 1. durch Anwendung von Soda und KOH statt NH_3, wobei das Kolloid als Gel wie als Sol eine etwas andere Beschaffenheit zeigte, 2. durch Verwendung von Stannonitrat, -Sulfat, -Azetat, -Formiat, was besonders die Farbe des Hydrogels beeinflußte, 3. durch Gebrauch von naszierendem Wasserstoff als Reduktionsmittel, der nur in alkalischer heißer Lösung vorübergehend kolloidales Silber gab; Phosphor und H_2S wirkten günstiger, 4. durch Einführung anderer amorpher Silberverbindungen. In

allen Fällen soll das Kolloid zunächst als Hydrogel entstehen und durch Einwirkung von überschüssigem NH_3 gelöst werden. Für die photographische Verwendbarkeit des Verfahrens zur Verstärkung und Tonung wird festgestellt, daß die durch das kolloidale Silber erzielte Verstärkung gegen andauerndes Wässern, Behandeln mit Soda und Kalilauge, sowie mehrtägige Einwirkung des Sonnenlichtes resistent ist; NH_3 und HCl hellen die Verstärkung auf. Die Deckkraft des Braun wurde mit derjenigen anderer Verstärker verglichen („Zeitschr. f. Chem. u. Ind. d. Kolloide" 7, S. 214 bis 219; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 2, S. 1434).

Bromsilberbilder mit Gold getont. Bromsilberbilder werden mit Quecksilberchloridlösung gebleicht, gut gewässert, dann mit dreimal gewechselter Salzsäure 1 : 40 behandelt und zuletzt nochmals gewässert. Die Tonung erfolgt am besten in folgender Lösung: Sodalösung (1 : 2500) 165 ccm, essigsaures Natron 0,65 g, Chlorgoldlösung (1 : 100) 3 ccm. Nachdem die richtige Kraft erreicht ist, wird das Bild herausgenommen und gut gewässert („Phot. and Focus" 1910, S. 467; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., Nr. 110, S. 460).

Ermen und Gambel berichten über neue Erfahrungen über das Tonen von Bromsilberbildern. An Stelle des in der Regel verwendeten Alkalisulfids, welches den braunen Sepiaton hervorruft, wurden andere Sulfide mit Erfolg verwendet, so das Arsensulfid, das Antimonsulfid und Zinnsulfid oder Gemenge dieser Sulfide mit und ohne Alkalisulfid. Ein mit Schlippeschem Salz (Natriumsulfantimoniat) behandeltes Silberjodidbild zeigt einen sehr warmen Ton („Chem.-Ztg." 1910, S. 956).

Fritz Kropf berichtet über Brauntonung von Bromsilberbildern in einem Bade. Die Tonung von Silberbildern durch Schwefelalkalisalze ist nur möglich, wenn auch Sauerstoff Zutritt hat, wie es nach der Gleichung: $2\,Ag + Na_2S + O + H_2O = Ag_2S + 2\,NaOH$ nötig ist. Bisher wurde immer der Prozeß in zwei Lösungen durchgeführt, indem man durch die erste Lösung z. B. durch Quecksilberchlorid, rotes Blutlaugensalz zunächst oxydierte. Verfasser ermöglicht die Tonung in einer Lösung, indem er den nötigen Sauerstoff in zweckmäßiger Form zusetzt und andererseits die entstehende Natronlauge beseitigt. Als am meisten geeignete Oxydationsmittel erwiesen sich die Persulfate, zur Beseitigung der Natronlauge Ammoniumbikarbonat. Am besten geeignet war hierbei folgendes Bad: 200 g käufliches Ammoniumsulfid, verdünnt auf 8 Liter, 30 g

Ammoniumbikarbonat, verdünnt auf 1 Liter, 10 g Kaliumpersulfat, verdünnt auf 1 Liter. Nach dem Mischen muß das Bad etwa $^1/_2$ Stunde ruhig stehen, bis die anfangs grüngelbe Farbe ins Goldgelbe übergegangen. Die Tonung dauert je nach Temperatur und Papiersorte 10 bis 25 Minuten. Ein Geruch nach Schwefelwasserstoff ist nicht wahrnehmbar („Phot. Rundschau" 1910, Bd. 24, S. 245; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 600).

R. E. Blake-Smith bemerkt zu dem Artikel von Kropf über direkte Sulfidtonung von Silberbildern, daß (wie bereits Luther erwähnt hat) die Kropfsche Erklärung der von ihm angewandten Lösung zweifellos inkorrekt sei; diese Lösung enthält kein Persulfat mehr, sondern es entstehen Polysulfide, und der im Entstehungszustande ausgeschiedene Schwefel führt, ähnlich wie bei dem altbekannten Alaunfixiernatronbad, die Schwefeltonung herbei („Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 864).

Schwefeltonung in einem einzigen Bade. Anknüpfend an die Publikation von Kropf („Phot. Rundschau") über Schwefeltonung mit Ammoniumsulfid und Persulfat polemisiert R. E. Blake-Smith gegen diese Methode und gegen die Kropfschen Versuche der Erklärung der hierbei auftretenden chemischen Vorgänge. Kropf stellt für die Schwefeltonung die Gleichung $2\,Ag + Na_2S + H_2O + O = Ag_2S + 2\,NaOH$ auf. Er hält die Mitwirkung des Sauerstoffs für notwendig, was Smith für sehr fraglich erklärt, weil Silbermetall auch in einem Gemisch von Sulfid mit alkalischem Pyrogallol geschwefelt werde, wobei doch Sauerstoff ferngehalten wird. Auch sei die Behauptung Kropfs, daß Gelatine den Sauerstoffzutritt zu Bromsilbergelatinebildern abhalte, unbegründet. Was ferner die altbekannte Schwefeltonung mit Alaun und Fixiernatron anbelangt, so erfolgt diese bekanntlich unter Ausscheidung von Tonerdehydrat. Kropf hält letzteres für einen Sauerstoffüberträger; Smith erklärt dies für absurd. Das Gemisch von Schwefelammonium und Ammoniumpersulfat wirkt auf Silberbilder keineswegs deshalb schwefelnd, weil primär Silbersulfat entstehe und dieses dann in Sulfat umgesetzt wurde, wie Kropf angibt. Das Gemisch zersetzt sich vielmehr in kurzer Zeit von selbst derartig, daß das Persulfat zerstört wurde und Polysulfide entstehen. Kropfs Schwefeltonungsflüssigkeit wirkt nicht anders als irgendein anderes Polysulfidbad. Smith empfiehlt folgendes Gemisch: 60 ccm Wasser, 60 Tropfen (etwa 3 ccm) einer Lösung von reinem kristallisierten Schwefelnatrium (1 : 4) und 180 Tropfen (etwa 8 bis 9 ccm) einer Lösung von rotem Blutlaugensalz (1 : 10). Die Tonung ist in etwa 5 Minuten zu Ende („Brit. Journ. of Phot." 1911, S. 139).

Fixieren.

Viele Verwendung findet das Schnellfixiersalz, welches von der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin, C. Seib in Wien, Perutz in München u. a. in den Handel gebracht wird. Es ist dies ein Gemisch von Fixiernatron und Chlorammonium, welches beim Auflösen Ammoniumthiosulfat bildet.

Bekanntlich ist Zyankalium als Fixiermittel für Gelatinetrockenplatten schlecht verwendbar, weil es die Bildsubstanz der metallischen Silberbilder ziemlich stark auflöst und Bilddetails zerstört werden. Lüppo-Cramer hat zuerst darauf hingewiesen, daß Zusatz von Sulfit (schwefelsaures Natron) diese auflösende Wirkung des Zyankaliums aufhebt. Shepperd bestätigt dies. Auch der Herausgeber hat beim Fixieren von Jodsilbergelatineplatten diese Angabe Lüppo-Cramers bestätigt gefunden („Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 245).

Ueber theoretische und praktische Betrachtungen und Untersuchungen über die Fixierung von Gold und Platin auf photographischen Silberbildern siehe R. Namias auf S. 146 dieses Jahrbuches.

Duplikatnegative. — Abziehen der Negative.

Ueber Abziehen und Umkehrung von gewöhnlichen Glasnegativen berichtet Josef Staudigl. Nicht nur für Lichtdruck oder zur direkten Uebertragung auf einen Holzstock für Klischees, sondern auch manchmal für Pigment, wenn eine große Anzahl Kopien gefertigt werden soll, ist es notwendig, seitenverkehrte Negative zu besitzen. Kann dies nicht gleich bei der Aufnahme berücksichtigt werden, so muß man sich mit Abziehen der Schicht und Umkehrung behelfen. Meistens wird hierzu Formaldehyd verwendet. Dasselbe steht aber, was die gerbende Wirkung betrifft, weit hinter einer basischen Chromalaunlösung zurück, wie ich oft erprobte. Von allen mir bekannten Methoden des Abziehens kommt in bezug auf Sicherheit keine der folgenden gleich, zu welcher ich durch Kombination bereits länger bekannter Vorschläge gelangt bin: Man stellt sich eine 20prozentige Chromalaunlösung her, welche zum Kochen gebracht, so lange mit Ammoniak versetzt wird, bis der entstehende Niederschlag nicht mehr völlig verschwindet. In die erkaltete, filtrierte Lösung bringt man nun die trockenen Negative und läßt dieselben lange Zeit, z. B. über Nacht, in einer flachen Schale darin liegen. Die Negative werden hierauf so lange in

gewechseltem Wasser gewaschen, bis dasselbe klar abläuft. Nun kann man zum Einschneiden resp. Durchdrücken der Negativränder schreiten. Das Einschneiden mittels eines Messers empfehle ich nicht. Selbst mit einem sehr scharfen Messer gelingt es nur schwer, das Negativ tadellos, ohne Verletzung oder Einreißen der Schicht zum Abziehen vorzubereiten. Ich bediene mich seit langem mit großem Vorteil eines breiten, scharfen Spatels, mit welcher die Gelatineschicht einige Millimeter vom Rande sauber und glatt durchgedrückt wird. Um dies leicht und sicher ausführen zu können, legt man zu beiden Seiten des Negatives je ein Stück Pappe, welche dicker als ersteres sein muß, und vermeidet auf diese Art eine Berührung der nassen Schicht mit einem darüber gelegten Lineal. Das Durchdrücken kann nun derart vorgenommen werden, daß man mit dem Spatel senkrecht am Lineal hinuntersticht und diesen Vorgang der Sicherheit halber wiederholt. Setzt man jetzt eine Spitze des Spatels unter den durchgedrückten Gelatinerand, so kann man leicht die schmalen Streifen abheben und entfernen. Derart vorbereitete Negative kommen nun in eine fünfprozentige Lösung von Fluornatrium oder Fluorkalium, welcher einige Tropfen Schwefelsäure zugesetzt werden. Der sich bildende Fluorwasserstoff löst die Gelatineschicht schon nach wenigen Minuten ab, und ist es oft gar nicht nötig, etwas anderes zu tun, als die Schale ein wenig zu bewegen. Sobald sich nur die Ränder abheben, löst auch schon die ganze Schichte los und schwimmt ab. Die Negativhaut wird kurz gewaschen und behutsam in eine Schale gebracht, welche folgendes Bad enthält:

Wasser	100 ccm,
Alkohol	20 „
Glyzerin	20 „

Vorher hat man sich schon passende Glasplatten, welche in Vorrat gehalten werden können, mit folgendem Unterguß versehen:

Wasser	150 ccm,
Gelatine	10 g,
dickes Glyzerin	1,5 g.

Eine derartig vorpräparierte Platte wird unter die abgezogene Haut gelegt, mit dieser zugleich aus dem Bade herausgehoben und letztere bei senkrechter Haltung der Platte in die richtige Lage gebracht. Selbstverständlich ist dabei zu beachten, daß die Negativhaut auch seitenverkehrt auf die Platte zu liegen kommt. Sollten sich beim Auffangen der Negativhaut Blasen zeigen, so kann man dieselben behutsam mit dem Finger bis an den Rand treiben, wo sie verschwinden. Schon nach ganz kurzer Zeit hält die Haut auf der Platte fest und kann das um-

gekehrte Negativ auf den Plattenständer zum Trocknen gestellt werden. Nach dem Trocknen hält die Haut sehr fest und liegt vollkommen glatt. Auf diese Weise habe ich zahlreiche Negative bis zur Größe 40 : 50 cm tadellos für den Pigmentdruck umgekehrt, und es erfolgt absolut keine Ausdehnung der Schicht, sobald man nur völlig trockene Negative in die Chromalaunlösung bringt. So umständlich die eben beschriebene Prozedur erscheint, ist sie bei einiger Uebung doch rasch auszuführen. Die Mühe des Abziehens ist geringer als jene, welche das Herstellen mehrerer Kopien im Pigmentdruck mit doppeltem Uebertrag erfordert. Außerdem hat man noch den Vorteil, die große Anzahl der modernen Untergrundpapiere für einfache Uebertragung benutzen zu können (A. Molls „Phot. Notizen" 1910, S. 113).

Das Bildumkehren durch nachherige Belichtung. Man kann die Umkehrung des Bildes auf einer photographischen Platte durch verlängerte Belichtung erreichen (Solarisation), man kann aber auch das Umkehren des Bildes dadurch zustande bringen, daß man das normal exponierte und entwickelte Bild der Wirkung aktinischen Lichtes aussetzt und nochmals entwickelt. Diese Erscheinung hat andere Ursachen als die Solarisation, sie ist eine Art Kopieren, wobei das negative und das positive Bild nebeneinander auf derselben lichtempfindlichen Platte stehen und das Positivwerden nur darauf beruht, daß das zweite Belichten und Entwickeln kräftiger als das erste ist, wodurch das positive dichter und kräftiger wird als das negative Bild. Das Umkehren des negativen Bildes durch nachherige Belichtung geht folgendermaßen vonstatten: Man exponiert und entwickelt die Platte, spült sie ab, setzt sie einige Sekunden dem Tageslicht aus und bringt sie dann wieder in den Entwickler, in welchem sie nach kurzer Zeit sich in ein verschleiertes, positives Bild umkehrt. Die höchsten Lichter dieses positiven Bildes sind ungefähr so dicht und undurchsichtig wie die tiefsten Schatten des primären Negativbildes. Diese Umkehrung geht auch schon während der Entwicklung in einer nicht lichtdicht abgeschlossenen Dunkelkammer, ja sogar schon bei roter Dunkelkammerbeleuchtung vor sich, nur geschieht es in beiden Fällen langsamer als bei offenem, diffusem Tageslicht. Auch bei Entwicklungspapieren kann es bemerkt werden. Man soll deshalb beim Entwickeln immer alles Licht fernhalten (D. Nyblin, „Phot. Korresp." 1910, S. 529; „Phot. Rundschau" 1910, S. 291). [Diese Art der Bildumkehrung war schon beim nassen Kollodiumverfahren wohlbekannt und ist in Eders Ausführlichem Handbuch der Photographie beschrieben.]

Oldim empfiehlt in „The Amateur Photographer" 1911, S. 136, zum Abziehen von Negativschichten die alleinige Benutzung warmen Wassers, richtige Anwendung vorausgesetzt. Die Platte wird etwa $^1/_2$ Stunde lang in warmem (nicht heißem) Wasser geweicht; sodann hebt man mit dem Finger von dem Rande aus die Schicht ab, die sich leicht im ganzen loslöst und abrollen läßt. Bedingung ist, die Platte lange genügend in dem Wasser weichen zu lassen („Phot. Rundschau" 1911, S. 86).

Diapositive.

Einheitliche Bezeichnung der Diapositive. Der Verband Deutscher Amateurphotographenvereine stellte in seiner Delegiertenversammlung zu Eisenach 1911 folgende Normen der Diapositivbezeichnung fest: Auf der vorderen unteren Seite des Diapositivs ist ein weißer Papierstreifen haltbar aufzukleben, auf dem auch der Titel des Bildes angegeben werden kann. Die vordere Seite ist die Schichtseite, die bei seitenrichtiger Betrachtung des Bildes dem Auge zugewendet ist. Beim gedeckten Diapositiv wird der Streifen also auf dem Deckglas anzubringen sein. Bei der Einführung in den Bildhalter muß das Kennzeichen oben und der Lichtquelle zu gerichtet stehen. Die Anbringung weiterer Papiermarken würde irreführend sein („Phot. Korresp." 1910, S. 611, aus „Phot. Mitt.").

Direkte Diapositive für Laternbilder. Es ist ein altes bekanntes Verfahren: ein entwickeltes, unfixiertes Negativ durch Behandeln mit Permanganat und Schwefelsäure und Nachentwicklung in ein Diapositiv zu verwandeln. In der „Photo-Gazette" 1910, S. 93, wird das Verfahren speziell zur Herstellung von Laternbildern empfohlen.

Ueber die Entwicklung von Wrattenschen Diapositivplatten in warmen, bräunlichen, sepia- und purpurfarbigen Tönen siehe „Bull. Soc. franç." 1911, S. 39).

Physikalische Entwicklung für Diapositive. V. Crémier empfiehlt die physikalische Entwicklung nach dem Fixieren für die Herstellung von Diapositiven nach Negativen. Zu dem gleichen Urteil ist W. A. Long gekommen, der die physikalische Entwicklung an Stelle der sonst üblichen Hervorrufungsmethode, also vor dem Fixieren anwendet. Long beschreibt seine Arbeitsweise, die wir nachstehend kurz wiedergeben, in „Photography and Focus" 1910, S. 456. Er hebt besonders hervor, daß durch physikalische Entwicklung außerordentlich zarte Diapositive in angenehm bläulichen Tönen erzielt werden. Long benutzte folgende Vorschrift:

A)	Metol	5,7 g,
	Zitronensäure	31,1 „
	Wasser	310 ccm.
B)	Silbernitrat	31,1 g,
	Wasser	310 ccm.

Zum Gebrauch mischt man 10 Teile von Lösung A mit 1 Teile von Lösung B. Die Platte wird nach dem Belichten in einer Schale mit dem Entwickler übergossen und 4 Minuten lang unter beständigem Schaukeln darin liegen gelassen. Dann gießt man den Entwickler fort, spült die Platte kurz ab und legt sie wagerecht auf eine Holzplatte oder dergl. Nun reibt man sie kräftig, aber doch vorsichtig, um die Schicht nicht zu verletzen, ab, bis der auf der ganzen Oberfläche vorhanden gewesene Silberbelag verschwunden und das Bild zum Vorschein gekommen ist. Alles dies hat natürlich im Dunkeln zu geschehen. Findet man, daß die Platte noch nicht genügend Deckung hat, so behandelt man sie weiter in einer sauberen Schale mit frisch gemischtem Entwickler; es folgt dann wieder Abreiben, wie oben beschrieben („Phot. Chronik“ 1911, S. 125).

Lichtempfindliche Papiere und Folien. — Vorpräparation von Papieren für photographische Zwecke und Malerei. — Zelluloidersatz.

Dr. E. Brandenberger in Thaon-Les-Vosges, Frankreich, berichtet über Herstellung lichtempfindlicher Häutchen für die Zwecke der Photographie. Nach diesem Verfahren sollen Zellulosehäutchen, die aus einer wässerigen xanthogensauren Natronzelluloselösung (Viskose) erhalten worden sind, lichtempfindlich gemacht werden. Die erhaltenen Häutchen können in der Photographie, in der Kinematographie und der Stereoskopie als Träger positiver oder negativer Bilder verwendet werden. Die Zellulosehäutchen werden zunächst in ein Wasserbad eingetaucht, damit sie aufquellen. Sodann kommen sie in ein Bad, welches ein Chlorid, Bromid oder Jodid, Kochsalz oder Jodkalium enthält. Darauf wird das Häutchen getrocknet oder unmittelbar in die Lösung eines Silbersalzes, z. B. salpetersauren Silbers, getaucht. Das Zellulosehäutchen kann man auf Glas oder Papier anbringen, und zwar vor oder nach dem Lichtempfindlichmachen des Häutchens (D. R. P. Nr. 230558 vom 13. Juni 1909; „Chem.-Ztg.“ 1911, Repert., 35. Jahrg., Nr. 22, S. 88).

Im September 1910 fand in London die 55. Jahresversammlung der „Royal Photographic Society of Great Britain“ statt, die von der englischen Fachpresse ebenso wie von den Londoner Tageszeitungen sehr lobend besprochen wurde. Sie bestand aus je einer Abteilung für künstlerische Photographie, Farbenphotographie, Naturphotographie, wissenschaftliche Photographie und Reproduktionstechnik. Es ist interessant, die in der Gruppe fur künstlerische Photographie zur Anwendung gelangten Kopierverfahren zusammenzustellen. Allerdings war nicht bei allen Bildern das Verfahren angegeben, doch trugen 185 von den 211 ausgestellten Bildern eine entsprechende Bezeichnung. Es waren vertreten:

Bromsilberbilder	51
Platinbilder	37
Bromöldrucke	36
Oeldrucke	18
Kohledrucke	17
Pigmentdrucke	12
Ozobrombilder	8
Mattalbuminbilder	3
Photogravüre-, Gummi-, Platin- und Mattzelloidinbilder je	1

Wenn man von der auffallend hohen Zahl der Bromsilberbilder absieht, so wurden fast ausschließlich „moderne“ Druckverfahren angewandt. In der Gruppe Farbenphotographie waren in der Hauptsache Autochromaufnahmen ausgestellt; die anderen Farbrasterverfahren waren nur durch einige wenige Bilder vertreten („Phot. Chronik“ 1910, S. 552).

C. Mijussen in Berlin meldete die unter Verwendung von Azetylzellulose hergestellten Folien, insbesondere für photographische Zwecke, am 30. Dezember 1909 (A 9777, 1909) zum österreichischen Patente an. Die Folien sind aus harten Schichten von Azetylzellulosemischungen einerseits und aus Schichten aus dehnbarem und biegsamem Material andererseits zusammengesetzt („Phot. Ind.“ 1911, Heft 1, S. 28).

Auf azetylierte Zellulosefilms für photographische Zwecke erhielt C. Mijussen ein französisches Patent Nr. 411298 vom 5. Januar 1910. Für photographische Zwecke brauchbare Films lassen sich herstellen durch Uebereinanderschichten von Azetylzelluloselagen, oder aus mit Phenol behandelten Azetylzelluloseschichten, oder aus Gelatinelagen mit einem Erweichungsmittel als Zwischenschicht („Phot. Ind.“ 1910, S. 1221).

Max Pega in Berlin erhielt ein D. R. P. Nr. 227848 vom 1. Dezember 1909 ab auf ein Verfahren zur Herstellung

eines Malgrundes beim Uebermalen von Photographien oder Zeichnungen auf Bromsilber- oder anderem Papier mit trockenen Farben (veröffentlicht im Oktober 1910). Nach den bekannten Methoden, nach denen trockene Farben, wie Pastell, Kreide oder dergl. Farben, auf die Malflächen aufgebracht werden, wird ein fertiges Bild erzielt, dessen Farben sich leicht abwischen lassen, wenn sie nicht besonders fixiert werden, wodurch oft das Leuchtende der Farben unbeabsichtigt gemildert wird. Diese Mängel beseitigt das vorliegende Verfahren, welches darin besteht, daß die zu übermalenden Bilder beispielsweise mittels eines Wattebausches mit einer Masse überrieben werden, welche einerseits aus einem äußerst feinen Pulver von Bimsstein, Glas oder einem anderen nicht färbenden Material und andererseits aus einem beliebigen farblosen Fett oder Oel besteht, welches zu etwa 20 Prozent von dem Gewicht des trockenen Pulvers diesem zugesetzt und mit ihm innig gemischt wird. Das Pulver dient dabei nur als Ueberträger des Fettes, indem es den Untergrund in geringem Maße aufrauht, ihn dadurch für die Aufnahme des Fettes geeigneter macht und so einen gleichmäßigen und festsitzenden Fetthauch auf den Untergrund aufbringt. Wenn auf der so vorbereiteten Fläche die Uebermalung mit trockenen Farben vorgenommen wird, so haften diese fester und weniger verwischbar als bisher auf dem Malgrund, so daß ein nachträgliches Fixieren nicht erforderlich ist. Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung eines Malgrundes beim Uebermalen von Photographien oder Zeichnungen auf Bromsilber- oder anderem Papier mit trockenen Farben, dadurch gekennzeichnet, daß die zu bemalende Fläche vor dem Auftragen der Farben mit einer Masse überrieben wird, welche aus einem farblosen feinkörnigen Pulver, dem etwa 20 Prozent eines farblosen Fettes oder Oeles zugesetzt sind, besteht („Phot. Ind." 1910, S. 1723).

Leipziger Buchbinderei-Akt.-Ges., vorm. Gustav Fritzsche in Leipzig-R. erhielt in Kl. 57, Gruppe 6, ein D. R. P. Nr. 227 128 vom 2. Februar 1909 auf ein Verfahren zur Herstellung von mit geprägten Verzierungen versehenen lichtempfindlichen Postkarten und Papieren, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst das Papier in seiner ganzen Fläche lichtempfindlich gemacht und hierauf die Verzierungen eingepreßt werden („Phot. Chronik" 1911, S. 152).

Von B. Borczykowsky in Berlin wird ein Ersatzmittel für Zelluloid unter dem Namen „Boroid" hergestellt, welches infolge seiner Eigenschaften besonders in der Kinematographie zur Verwendung kommen kann. Parallelversuche ergaben, daß ein Zelluloidfilm in 15 Sekunden im Projektionsapparat ent-

flammte, ein Boroidfilm dagegen nach 15 Minuten noch unverändert war („Phot. Mitt." 1911, S. 125).

Eichengrün von den Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer in Elberfeld hat ein neues Zelluloidersatzmaterial „Cellon" geschaffen, das äußerlich dem Zelluloid gleicht, jedoch vollkommen unverbrennlich ist; bei Berührung mit der Flamme tritt nur eine Schmelzung ein. Dieser neue Stoff läst sich in Blöcken herstellen, zu Platten schneiden resp. walzen und dürfte auch für die Photographie Bedeutung gewinnen („Phot. Mitt." 1911, S. 125).

Silberauskopierverfahren. — Selbsttonende Papiere. — Entwicklung schwach auskopierter Papiere.

Ueber die Herstellung von Chlorsilberkollodiumemulsionen siehe A. Cobenzl auf S. 119 dieses Jahrbuches.

Die Photochemische Fabrik Ferdinand Hrdliczka in Wien bringt ihr „Vigor"-Mattalbuminpapier, auf zwölf verschiedenen Rohpapiersorten hergestellt, in den Handel.

Ueber die Verarbeitung und die Fabrikation des abziehbaren Zelloidinpapiers schreibt Felix Formstecher im „Photograph" 1911, S. 121.

Gallusentwickler für Auskopierpapiere. G. Balagny hat jüngst bei Durchsicht über 40 Jahre alter Negative auf Wachspapier die reichen Töne derselben bewundert und ist dabei auf den Gedanken gekommen, die Gallussäure in geeigneter Zusammensetzung für unsere modernen Auskopierpapiere zu versuchen. Aristobilder oder andere Papiersorten wurden ungefähr nur ein Viertel der Zeit kopiert als sonst zum Auskopieren erforderlich ist. Für die Weiterbehandlung der Bilder wurde folgender Entwickler angesetzt:

Lösung A.

Gallussäure	10 g,
Alkohol 90 Grad	100 ccm.

Lösung B.

Bleiazetat	10 g,
Wasser	100 ccm.

Man mischt nun z. B.:

Lösung A	5 ccm,
Lösung B	1 „
Wasser	200 „

Diese Formel gibt namentlich ausgezeichnete Resultate für Bilder, welche schwach oder nur halb so tief wie sonst üblich

kopiert worden sind. Die Kopie kommt ungewaschen in die Schale mit Entwicklerlösung; man achte, daß das Bild gleichmäßig von der Lösung bedeckt ist. Der Entwickler wirkt langsam, nach 1 Minute ist noch kaum eine Veränderung zu sehen. Allmählich stellt sich ein Sepiaton ein. Sind die Kopien heller gedruckt worden, so tut man gut, einen Entwickler mit weniger Gallussäure zu gebrauchen und länger zu entwickeln (um einen grünlichen Stich im Ton zu vermeiden):

Lösung A	2 ccm,
Lösung B	2 bis 5 Tropfen,
Wasser	100 ccm,

Die Vermehrung von Bleilösung bewirkt wärmere Töne. — Durch Zusatz einer geringen Menge von Eisessig und Erhöhung des Gehaltes an Gallussäure nähert sich die Farbe mehr den Albuminkopien mit Goldtonung. Die Formel dazu ist:

Lösung A	10 ccm,
Eisessig	15 bis 25 Tropfen,
Lösung B	5 Tropfen,
Wasser	200 ccm.

Wird das letzte Bad ohne Bleilösung benutzt, so werden die Töne mehr rötlich (bei $^1/_4$ bis $^1/_2$ Exposition). Ist jedoch das Bild sehr hell kopiert worden und sind nur wenige Tropfen Bleilösung im Entwickler, so geht der Ton mehr zu einem tiefen Sepia bis Schwarz. Die angeführten Formeln können auch für Diapositivplatten zum Auskopieren benutzt werden. Im allgemeinen ist zu beobachten, daß sehr schwache Kopien und langsam wirkende Entwickler ungefällige Töne ergeben. Die besten Tönungen geben reichere Expositionen und schwache Entwicklungsbäder. Die zuerst gegebene Formel mag ungefähr als Normalformel für Sepiaton gelten. Zusatz bis zu ungefähr 25 Tropfen Eisessig führt zu rötlichen Tönen, während geringe Vermehrung der Bleilösung dunkle Töne ergibt. Nach der Entwicklung sind die Drucke einfach zu wässern, um die Essigsäure zu entfernen, dann in einer Lösung zu fixieren, die etwas Bisulfit enthält, und schließlich in fließendem Wasser zu waschen („Brit. Journ. of Phot.“, Nr. 2616; „Phot. Mitt.“ 1910, S. 239).

Die verschiedenen Sorten von Mattalbuminpapieren finden steigende Verwendung, namentlich im Porträtfach. Es kommen hier in Betracht die Fabriken: Trapp & Münch in Friedberg i. H., Vereinigte Fabriken photographischer Papiere in Dresden (Albumatpapier) und in letzter Zeit die Neue Photographische Gesellschaft in Steglitz-Berlin (Alboidinpapier).

Alboidinpapier ist ein neues, haltbar gesilbertes Mattalbuminpapier der Neuen Photographischen Gesellschaft, A.-G. in Berlin-Steglitz, welches in verschiedenen Sorten: Rasterkorn,

Leinenstruktur, rauh, matt usw. hergestellt wird. Zu den Vorzügen dieser Papiere zählen schnelles und gleichmäßiges Tonen, rasches Trocknen, Planliegen, bequemes Aufziehen der Kopien u. a. m.

E. Hollingsworth in East Dulwich erhielt ein englisches Patent Nr. 17324 vom 26. Juli 1910 ab für lichtempfindliches Albuminpapier für photographische Zwecke. Albuminisiertes Papier läßt man 3 Minuten lang mit der präparierten Seite auf einer Lösung schwimmen, welche 1 Unze Silbernitrat in 10 Unzen destilliertem Wasser gelöst enthält, entfernt durch leichtes Pressen zwischen Fließpapier den Lösungsüberschuß und läßt nun das Papier, mit nach oben gewendeter präparierter Seite, auf einer Lösung schwimmen, die $8^1/_2$ Unzen Zitronensäure in 120 Unzen Wasser gelöst enthält. Dann entfernt man sofort das Papier und trocknet dasselbe. Durch diese Behandlung soll ein Papier erhalten werden, welches sich ohne Aenderung 6 Monate und länger hält. Die Bilder werden in einer Lösung von 2 Grains Goldchlorid und $^1/_8$ Unze entwässertem Borax in 10 Unzen Wasser getont. Wurde die lichtempfindliche Lösung gewisse Zeit benutzt, so verstärkt man sie durch Zugabe einer stärkeren Lösung von Silbernitrat, welche etwas Ammoniak enthält, und durch Behandeln mit einer Reinigungslösung von 1 Unze Kaliumpermanganat in 40 Unzen Wasser gelöst („Phot. Ind.“ 1910, S. 1308).

Auf eine Methode des Silberns photographischer Papiere erhielt E. Höfinghoff sen. in Barmen das D. R. P. Nr. 231562 vom 13. Juli 1910. Nach vorliegender Erfindung wird ein Doppelbogen oder zwei einfache Bogen gleicher Größe an den Außenrändern fest aufeinander geklebt, dann in die Vorpräparation getaucht und nach dem Trocknen mit dem Silberbade behandelt. Da nur die Außenseite der Bogen mit den Bädern in Berührung kommt, so kann die Rückseite der Bogen nicht durch Silbernitrat verunreinigt werden. Das Papier kann in den Bädern beliebig gewendet und umgelegt werden, so daß etwaige Luftblasen leicht beseitigt werden können. Nach dem Trocknen werden die zusammengeklebten Ränder abgeschnitten, wodurch je zwei einseitig präparierte, auf der Rückseite unbeschmutzte Bogen erhalten werden („Chem.-Ztg.“ 1911, Repert., S. 140).

Selbsttonende Kopierpapiere erzeugt die Firma Wisto Works in Hayes, Middlesex, unter dem Namen „Wistonia self toning paper“ („Brit. Journ. of Phot.“ 1910, S. 441).

Die willkürliche Aenderung der Tonabstufung auf Auskopierpapieren beschreibt N. G. B. Höyer. Francis

Sforza hat in „The Amateur Photographer", Nr. 1342, eine Methode zur Aenderung der Gradation von Auskopierpapieren veröffentlicht; er behandelt die Kopien mit verschieden zusammengesetzten Fixierbädern oder mit Farmerschem Abschwächer und tont sie dann in einem geeigneten Tonfixierbad. Dabei soll ein Fixierbad, welches außer Natriumthiosulfit noch Natriumchlorid und Natriumkarbonat enthält, härtere Kopien liefern, ein Fixierbad dagegen, welches noch Ammoniumbromid und Natriumkarbonat enthält, weichere Kopien. Verfasser hat die Versuche Sforzas wiederholt, konnte sie aber nicht bestätigen. Dagegen gelang das Abschwächen der nur fixierten Drucke mit Farmerschem Abschwächer und darauffolgendes Tonen im Tonfixierbad recht gut („Phot. Rundschau" 1910, S. 276; „Chem.-Ztg." 1911, Nr. 22, 35. Jahrg., Repert., S. 88).

Alfred Saal teilt auf S. 83 dieses Jahrbuches einiges über die Schwierigkeiten der photographischen Verfahren in den Tropen, namentlich über die photographischen Silberauskopierpapiere mit.

Das D. R. P. Nr. 2277128 vom 2. Februar auf ein Verfahren zur Herstellung von mit geprägten Verzierungen versehenen lichtempfindlichen Postkarten und Papieren erhielt die Leipziger Buchbinderei-Akt.-Ges., vorm. Gustav Fritzsche in Leipzig-R. (veröffentlicht am 14. Oktober 1910). Die partielle Belegung von Rohpapier mit photographischen Emulsionen ist technisch schwer und maschinell überhaupt nicht auszuführen. Die vorliegende Erfindung beruht nun auf der Feststellung, daß, wenn man Papier zunächst in der bei der Herstellung von photographischem Papier gebräuchlichen Weise mit lichtempfindlichen Emulsionen überzieht, diese Emulsionen auch nachträglich ohne weiteres geprägt werden können, ohne daß sie abspringen oder die Prägestanzen verkleben. Das Verfahren gestaltet sich daher ähnlich wie das Herstellungsverfahren von mittels gewöhnlichen Druckes hergestellten Postkarten, Briefbogen und dergl., bei denen die ganze Fläche des Papiers zunächst lichtempfindlich gemacht ist und dann bedruckt wird. Es unterscheidet sich aber vorteilhaft dadurch, daß man geprägtes Material erhält, welches nicht nur infolge der Prägung einen anderen Eindruck erweckt als mit aufgedruckten Verzierungen versehenes, sondern auch bei der Belichtung leichter zu handhaben ist, weil die Prägungen gleichzeitig eine Lehre für die zu verwendenden Films und Masken bilden können. Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung von mit geprägten Verzierungen versehenen lichtempfindlichen Postkarten und

Papieren, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst das Papier in seiner ganzen Fläche lichtempfindlich gemacht und hierauf die Verzierungen eingepreßt werden („Phot. Ind.“ 1910, S. 1618).

Entwicklung schwach ankopierter Chlorsilber-Auskopierpapiere. J. Desalme bespricht die Einwirkung der verschiedenen Entwicklersubstanzen auf Chlorsilber-Auskopierpapiere (hergestellt mit überschüssigem Silbernitrat), welche bekanntlich seit langem zum Entwickeln schwach ankopierter Kopien dienen (Hydrochinon, Gallussäure, Metol usw.). Die Schnelligkeit der Entwicklung und der erzielte Farbenton ist sehr variabel. Er empfiehlt:

Paraamidophenol (Base)	5 g,
kristallisierte Weinsäure	7 „
kristallisiertes Natriumazetat	11 „
Essigsäure von 98 Prozent	45 ccm,
Wasser	1000 „

Vor dem Gebrauche wird diese Vorratslösung mit der fünf- bis 20fachen Menge Wassers verdünnt („La Phot. des couleurs“ 1910, S. 183).

Physikalische Entwicklung von ankopierten Chlorsilber-Gelatineauskopierpapieren. Hierüber findet sich eine Zusammenstellung in „Brit. Journ. of Phot.“ 1910, S. 565).

Tonbäder für Kopierpapiere und Gaslichtpapier. — Haltbarkeit der Bilder.

Vanadinverbindungen für Tonbäder. Bislang konnten Vanadintonpräparate in Tablettenform nicht in den Handel gebracht werden, weil das erforderliche Chlorvanadium zu hygroskopisch ist. Nach einem Patente von Paul Rehländer in Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. Schering in Berlin) wird das Chlorid der Wirkung von Oxalsäureanhydrid unterworfen; das entstehende Salz ist nicht hygroskopisch und kann zu Tabletten für Grüntonung verwendet werden. Das graugrüne Pulver hat wahrscheinlich die Zusammensetzung $Va(C_2O_4H)_3$ (Amerikanisches Patent Nr. 979887, 1910; „Chem.-Ztg.“ 1911, Repert., S. 184).

Ueber Schwarztonen photographischer Positive berichten die Geka-Werke Dr. G. Krebs, G. m. b. H. in Offenbach a. M. Nach dem Hauptpatent Nr. 226293 findet die Verwendung von Chlorammonium und anderen Alkalichloriden im Tonbade statt. Diese Chloride beschleunigen aber die Tonung zu sehr,

was für manche Zwecke ein Nachteil ist. Es hat sich nun gezeigt, daß die genannten Chloride aus den Tonbädern mit Palladiumchlorür weggelassen werden können, wenn das darauffolgende Fixieren mit einer hochkonzentrierten Lösung von Chlorammonium oder einem anderen Chlorid geschieht. Die Tonungszeit braucht in den chloridfreien Bädern nicht so peinlich genau innegehalten zu werden; in dem darauffolgenden Chlorammoniumbad nehmen die Bilder mit Sicherheit den gewünschten rein schwarzen Ton an (D. R. P. Nr. 226294 vom 1. Januar 1910; Zus. z. Pat. Nr. 226293 [„Chem.-Ztg." 1910, S. 511]).

Ueber Tonungsmittel für photographische Papierbilder berichten die Geka-Werke Dr. G. Krebs, G. m. b. H. in Offenbach a. M. Dieses Tonungsmittel enthält Pallado- oder Iridooxalsäure oder solche Säuren mit anderen Säurekomponenten in Gegenwart von Alkalichloriden. Als andere Säurekomponenten kommen Ameisensäure, Weinsäure und Zitronensäure in Betracht, als Alkalichloride in erster Linie Ammoniumchlorid. Eine Reindarstellung oder Isolierung der normalen und der sauren Salze obiger Edelmetallsäuren ist nicht notwendig; man kann sie sich im Tonbade selbst bilden lassen, indem man z. B. zur Lösung des Kaliumpalladiumchlorürs oder des Kaliummiridiumchlorürs einen kleinen Ueberschuß der den gewünschten Salzen entsprechenden Säuren gibt. Die Zusammensetzung der Bäder würde z. B. folgende sein. Bei getrenntem Tonen und Fixieren: a) 1 g Kalium- oder Ammoniumsalz der Palladooxalsäure oder Iridiumoxalsäure, 10 g Oxalsäure oder die entsprechende andere Säure, 1 g Chlorammonium, 1 Liter Wasser; b) 1 g Kaliumpalladium- oder Kaliumiridiumchlorür, 40 g Oxalsäure, 5 g Chlorammonium, 1 Liter Wasser (D. R. P. Nr. 226293 vom 11. April 1908 [„Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 511]).

Cupril ist ein neues Tonbad für Entwicklungs- und Gaslichtpapiere, welches H. Reeb[1]) beschreibt, und welches je nach der Zeit des Tonens lila, purpurn, kastanienbraun und blutrot tont. Die Farben sind kräftig und lichtbeständig und beruhen nicht auf einer Schwefeltonung, sondern das Silber wird in ein gefärbtes lichtbeständiges Amalgam übergeführt. Nach dem Tonen wird gewässert, dann in eine fünfprozentige Sulfitlauge und hierauf 1 bis 2 Minuten in ein zehnprozentiges Fixiernatronbad, welches klärend wirkt, gebracht („Phot. Chronik" 1910, S. 58; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 600).

Ueber das Vergilben von Papier durch Phosphor. In einem' Raum, in welchem Azetylen entwickelt wird, sollte keinesfalls photographisches Papier, auch kein solches, welches

1) „Bull. Soc. Chim. France" 1909, S. 333.

für die Entwicklung bestimmt ist, aufbewahrt werden. Azetylen an sich braucht noch nicht schädlich zu wirken. Wenn aber bei Beendigung der Azetylenentwicklung zu wenig Wasser mit dem Kalziumkarbid in Berührung ist, kann infolge der starken Erhitzung Phosphorwasserstoff aus den Verunreinigungen frei werden, und letzterer kann dann erstaunlich stark wirken, ebenso wie Phosphor. Ein Beispiel dafür gibt Raph. Ed. Liesegang („Phot. Chronik“ 1910, S. 536): auf einem Tisch hatten vor einigen Jahren einige der jetzt abgeschafften Phosphorzündhölzer gelegen. Wurde jetzt ein Stück eines silbernitrathaltigen Chlorsilberpapiers einige Zeit darauf liegen gelassen, so färbten sie sich an der betreffenden Stelle dunkel. Es handelt sich dabei natürlich nicht um die normale Vergilbung durch Reduktion, vielmehr tritt eine Bildung von Spuren Phosphorsilbers ein. In diesem Falle ist jedenfalls der so häufig erfolgende Hinweis richtig, daß äußere Umstände an dem Verderben des Papieres schuld seien („Phot. Ind.“ 1910, S. 1060).

Platinotypie.

Ueber verschiedene Arbeitsmethoden in den Platindruckverfahren gibt W. H. Smith eine ausführliche Schilderung („Brit. Journ. of Phot.“ 1911, S. 79; „Phot. Journ.“ 1911, Bd. 51, S. 3).

Ueber die Technik des Platindruckes schreibt Felix Naumann in Bd. 14 von Liesegangs Photographischem Bücherschatz (Leipzig, Ed. Liesegangs Verlag, M. Eger 1910).

Zauberphotographie.

The Crypto Card Co. Ltd. in London berichtet über Herstellung von gebleichten und wieder hervorrufbaren Bildern. Die Zeichnung wird mittels eines Sensibilisierpräparats aufgedruckt oder schabloniert. Das Sensibilisierpräparat besteht aus einer Silberverbindung, einem flüchtigen Lösungsmittel und einem Verdickungsmittel (D. R. P. Nr. 226592 vom 15. Dezember 1909).

Fertigstellung, Retouche usw. der Photographien. — Luftpinsel.

Die Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering), Abteilung 5, Berlin-Charlottenburg, bringt unter dem Namen „Assurfarben“ ein Hilfsmittel für die Positivretouche des Berufs- und Liebhaberphotographen in den Handel. Die Behandlung mit Assurfarben sowohl für die Retouche als auch zur Herstellung farbiger Bilder (matte Gaslicht- und Bromsilberpapiere sowie matte Zelloidin- und Aristopapiere) ist nachstehend abgedruckt: Auf einem Stück weißer Pappe drückt man die gewünschte Farbe in kleinen Mengen aus. Man befeuchtet ein Stück weißer, weicher Leinwand, welches man glatt um den Zeigefinger legt, mit Terpentinöl, nimmt etwas Farbe und bereitet durch Reiben auf der Pappe eine halbfeuchte Farbpaste von der gewünschten Intensität und Nuance. Zuerst nimmt man die größeren Flächen des Bildes in Arbeit. Die Farbe wird mit dem Leinwandlappen aufgetragen; durch leichtes Verreiben in runden Bewegungen wird der Ton absolut gleichmäßig. Die Farbschicht trocknet sehr schnell, ist vollkommen durchscheinend und läßt alle Einzelheiten des Bildes unverändert zur Geltung kommen. Die Konturen ängstlich inne zu halten, ist nicht notwendig, da die Farbe von der unrechten Stelle durch Anwendung des beigelegten Radiergummis leicht und vollständig entfernt werden kann. In dieser Weise übermalt man nacheinander alle Flächen in den entsprechenden Farbtönen. Kleinere Bildpartien werden mit den beigegebenen Estompen farbig angelegt, feine Streifen mit einem spitzen Retouchierpinsel. Wünscht man die Farbwirkung brillanter, so mischt man der Farbe schon beim Anreiben etwas Malmittel zu. Mit Terpentinöl und einem Wattebausch kann man leicht und vollständig alle Farbe wieder entfernen, ohne das photographische Bild im geringsten zu beeinträchtigen. Die Farben sind lichtecht.

Das Goldmachersche Brillantwasser bestand aus einer Schellack-Boraxseifenlösung, die dadurch hergestellt wurde, daß man fein gepulverten weißen Schellack in eine siedende, konzentrierte Boraxlösung eintrug und unter fortdauerndem Sieden so lange Schellack nachschüttete, als sich noch etwas lösen wollte. Die gewonnene Lösung ließ man dann 2 bis 3 Tage absetzen und filtrierte sie klar vom Bodensatz, verdünnte sie mit der zwei- bis dreifachen Menge absoluten Alkohols und filtrierte nach einigen Tagen noch einmal. Hiermit wurden die Photographien übergossen („Phot. Chronik“ 1911, S. 289).

Auf ein Verfahren zum Fixieren von Pastellfarben erhielt E. Froböse in Freudenstadt (Württemberg) das D. R. P.

Nr. 218313 (erteilt am 25. Januar 1910). An Stelle alkoholischer Hausenblasenlösung wird ein Fixativ, bestehend aus Gelatine, destilliertem Wasser und 96prozentigem Alkohol, benutzt, welches die Farben nicht dunkler macht.

Bildbefestigung ohne Klebstoff. Die Verwendung von Kleister für das Befestigen von Bildern auf Kartons wurde wiederholt durch Neuerungen überflüssig zu machen versucht. So gibt es jetzt Kautschukpapiere, die durch Wärme als Klebfolien gebraucht werden können, und auch die Einschiebekartons vermögen oft recht gut diesem Zweck zu dienen, weil damit das dem Glanze des Bildes nachteilige und auch sonst nicht angenehme Benutzen des Kleisters entfallen kann Eine anscheinend recht geeignete Methode wird in „Photo-Revue“ empfohlen. Je nach der Größe des Bildes werden aus Naturpapier Umrahmungen ausgeschnitten, die zugleich einen zusagenden und passenden Bildausschnitt liefern, wie es ein Passepartout vermag. Doch soll ein solcher Ausschnitt schmäler sein und an seinem Außenrand etwa sechs, in gleichen Abständen verteilte, längere, zahnartige Anhänge haben. Dadurch würde ein Kreisausschnitt etwa einem Steuerrad eines Schiffes gleichen, wie man es am Steuerhäuschen der Dampfer sieht. Gleichzeitig werden in einem Naturkarton sechs schmale Einschnitte so angebracht, daß sie mit der Stellung der Zacken des Ausschnittes übereinstimmen. Nun hat man damit dieselbe Konstruktion geschaffen wie auf einem Modellierbogen. Legt man jetzt den Ausschnitt darauf, dann müssen dessen vorspringende Zacken in diese Einschnitte passen, durch die sie durchgezogen werden. Der Ausschnitt, etwa ein Kreis oder ein Viereck, sitzt nachher auf dem Naturkarton so glatt auf, daß man nicht sieht, wie er befestigt wurde. Hat man vorher das ebenso groß geschnittene Bild auf den Karton gelegt, ehe der Ausschnitt anbracht wurde, dann wird er die Photographie einrahmen und so decken, wie wenn sie beschnitten und zugeklebt wäre. Dieses trockene Befestigen bewahrt den vollen Glanz bei glänzenden Bildern, ist einfach, erspart die eventuelle Fleckenbildung, die durch schlechten Klebstoff verursacht würde, und verschafft dem Bilde eine Umrahmung, die, passend gewählt, gewiß nur vorteilhaft wirkt („Neues Wien. Abendbl.“, 15. April 1910).

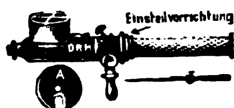


Fig. 164.

Mechanische Retouchierstifte, bei welchen der Halter des Stiftes in der Richtung der Achse in schnelle Rotation versetzt werden kann, ließ sich A. V. Davis in Oxford patentieren

(englisches Patent Nr. 21586 vom 22. September 1909 [„Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 462]).

Joh. Weinlich in Berlin, Camphausenstraße 32, bringt einen Vierfarbenspritzapparat „Patent" (Fig. 164) in den Handel.

Ueber Verwendung des Aerographen (Luftpinsels) in der Photogravüre, Autotypie und Lithographie schrieb Ch. Burdick mit Beschreibung und Abbildung der Apparatenkonstruktion („Le Procédé" 1910, S. 115).

Japanpapiere als Untergrundstoffe für photographische Zwecke liefert R. Wagner in Berlin W. 9, Potsdamer Straße 20a.

P. Scharf in Berlin erhielt ein D. R. P. 230619 vom 1. Februar 1910 auf einen Ersatzstoff von Glasscheiben zum Schutz von Bildern. Dieser Ersatzstoff besteht aus spannbaren, durchsichtigen Häuten aus Pflanzenschleim, z. B. aus der Wurzelsubstanz von Amorphaphallusarten. Um die Häute zu spannen, setzt man sie der Einwirkung von Wasserdampf aus und trocknet sie dann („Chem.-Ztg." 1911, S. 135).

Lacke.

Ueber Risse in Lackschichten auf Kollodiumnegativen siehe K. H. Broum auf S. 155 dieses Jahrbuches.

Lichtpausen. — Kallitypie. — Silber-, Eisen-, Quecksilber-Kopierpapier. — Fotoldruck.

Henry Lionel Shawcroß in Liverpool, Großbritannien, erhielt in Kl. 57, Gruppe 9, ein D. R. P. Nr. 218852 vom 11. Mai 1907 1. auf ein Verfahren zur Herstellung von Lichtpausen unter Verwendung von mit lichtempfindlichen Eisenoxydsalzen getränkten Kolloidschichten und von mit Wasser nicht mischbaren Farben, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten nach der Belichtung mit Kaliumferrozyanid behandelt werden;

2. auf die Ausführungsweise des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die belichtete Kolloidschicht zuerst mit in Wasser unlöslichen Farben eingefärbt und dann mit einer Ferrozyankalilösung getränkt wird, wodurch die Entfernung der Farben von den nicht belichteten Stellen ermöglicht wird;

3. auf ein Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Hilfe einer Ferrozyankaliumlösung löslich

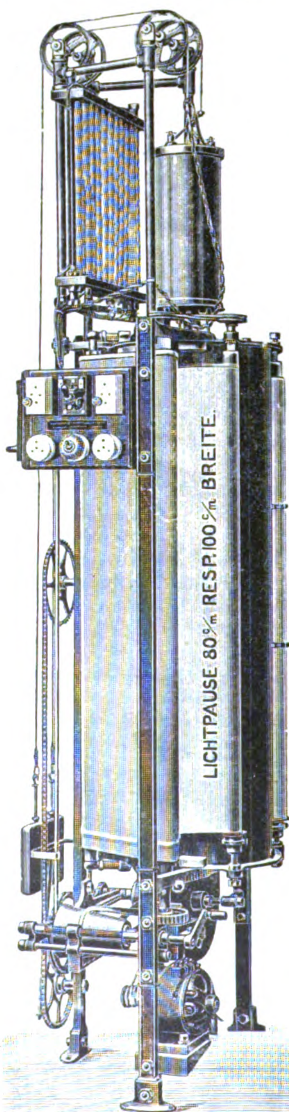


Fig. 165.

gemachten, nicht belichteten Teile der Kolloidschicht durch Abspülen in Wasser oder Abreiben entfernt werden, und daß nach dem Einfärben der ganzen Fläche auch die belichteten Schichtstellen in einem schwachen Säurebade weggelöst werden („Phot. Chronik“ 1910, S. 438).

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Lichtpausen unter Verwendung von mit lichtempfindlichen Eisenoxydsalzen getränkten Kolloidschichten und von mit Wasser nicht mischbaren Farben erhielt H. L. Shawcross in Liverpool ein österreichisches Patent Nr. 46449 (Kl. 57) vom 15. Juni 1910.

Lichtpausedruck (Fotoldruck). Der Lichtpausedruck beruht auf der Herstellung von Zyanotypien, welche unfixiert auf eine besondere Gelatinemasse angepreßt werden, wobei die unveränderten Bildstellen den Leim gerben und man von ihnen mit fetter lithographischer Schwärze drucken kann. Fishenden benutzt gewöhnliches Blaupausepapier aus Ferrizyankalium und Ferrizitrat und als Leimmasse ein Gemisch von 40 bis 50 Teilen Leim oder Gelatine, 2 Teilen Karbolsäure, 4 Teilen Glyzerin, 100 Teilen Wasser; zu der warmen Lösung wird etwas Eisenvitriol oder Ammoniumferrosulfat gegeben („Brit. Journ. of Phot.“ 1910, S. 44).

Die Lichtpausanstalt Hans Peukert in

München, Arnulfstraße 26, übt außer den üblichen Lichtpausmethoden unter der Bezeichnung „Fulgurdruck“ ein eigenes Gelatine-Rapiddruckverfahren (nach Art des Fotoldruckes) in allen Farben auf beliebigem Papier aus.

Carl Jahoda in Wien bringt einen Lichtpauseapparat „Shaw“ (Fig. 165) in den Handel.

Auch R. Reis in Liebenwerda, Prov. Sachsen, bringt einen elektrischen Lichtpausapparat in den Handel.

Auf ein photographisches Papier erhielten W. Leighton und S. Babcock ein französisches Patent Nr. 418906 vom 4. Mai 1910. Dem Platinotyppapier ähnliche photographische Papiere stellt man her durch Ueberziehen einer Papieroberfläche oder dergl. Unterlage mit einer Lösung, die Eisenoxalat, ein lösliches Silbersalz und ein lösliches Quecksilbersalz enthält. Die Lösung kann z. B. enthalten: 12 g Eisenoxalat, 5 g Silbernitrat, 1,2 g Quecksilbernitrat, 1 g Oxalsäure, 75 ccm Wasser. Bei vermindertem Gehalt an Quecksilbersalz erhält man braunschwarze, bei Vermehrung dieses Salzes bläulichschwarze Töne. Das Papier wird bedruckt, mit Kaliumoxalat entwickelt und gleich dem Platinotyppapier mit Salzsäure aufgehellt. Doch muß man noch mit einer fünfprozentigen Fixiernatronlösung vor dem Waschen und Trocknen fixieren. Die Endbilder enthalten kein Quecksilbersalz. An Stelle des wasserlöslichen Quecksilbersalzes können in Eisenoxalatlösung lösliche Salze, z. B. gelbes Quecksilberoxyd, benutzt werden, auch lassen sich diese Salze teilweise durch Kaliumoxalat, Zinnzitrat und gewisse andere Salze ersetzen („Phot. Ind.“ 1911, S. 302).

Photoskulptur.

Ueber Photoskulptur und seine Geschichte, sowie Baeses System der Lösung dieses Problemes erschien ein ausführlicher Bericht von Carlo Baese („The Phot. Journ.“ 1910, Bd. 50, S. 354; „Brit. Journ. of Phot.“ 1910, S. 932).

Eine zusammenfassende Broschüre hierüber gibt Tranchant in seinem Werke „La Photosculpture pour tous“, Paris 1910 („Bull. Soc. franç.“, S. 85).

Ueber Photoskulptur hielt Cardin am Internationalen Kongreß in Brüssel einen Vortrag, mit Illustrationen („Bull. Soc. franç.“ 1910, S. 307).

Gummidruck. — Ozobromprozeß. — Askaudruck. — Pigmentverfahren. — Oeldruck.

Ueber Fortschritte im Gummidruck berichtet „Amateur-Photographer" 1911, S. 123, nach „Photo-Miniature". Walter Zimmermann hat folgende Methode ausgearbeitet, die ein durchaus verläßliches und gleichmäßiges Arbeiten ermöglichen soll. Man stellt zunächst eine gesättigte Kaliumbichromatlösung her, ferner eine Lösung von 2 Teilen Gummiarabikum in 3 Teilen Wasser mit Zusatz von 2 bis 3 Tropfen Formalin auf 30 ccm der Gummilösung. Als Farben verwendet man Staubfarben oder Tubenfarben; die Farbe und die Gummilösung wird in solchem Verhältnis gemischt (je nach dem Farbstoff variierend), daß gerade so viel Gummilösung zur Verwendung kommt, als dazu nötig ist, den Farbstoff zu binden; jedenfalls soll man mit der geringsten zulässigen Menge von Gummilösung auskommen. Zu 1 Teil der im Mörser gut verriebenen Gummifarbstofflösung mischt man 4 bis 6 Teile der gesättigten Bichromatlösung. Die Mischung wird mit dem Pinsel oder mittels Luftdruckzerstäubers (Air-Brush) auf festes, sich nicht dehnendes Papier aufgetragen. Nach dem Kopieren geschieht die Entwicklung folgendermaßen: Auf den in Wasser angefeuchteten Druck wird ein Stück nasses Filtrierpapier gelegt, darauf wieder eine Kopie, wieder ein Stück Filtrierpapier usw. Der ganze Stapel wird zwischen zwei Glasplatten gelegt und mit diesen unter Wasser; bei richtiger Exposition sind die Kopien in etwa 1 Stunde fertig, man braucht nur das Fließpapier abzuziehen, auf dem der überschüssige Farbstoff in Gestalt eines negativen Bildes haftet. Lokale Eingriffe machen keine Schwierigkeit („Apollo" 1911, Bd. 17, S. 56 bis 57).

La Photographie des Couleurs, Société Anonyme in Antwerpen, berichtet über Vorbehandeln des als Schichtträger bei dem modifizierten Dreifarbengummidruck dienenden Papiers. Damit das als einzige und endgültige Unterlage dienende Papier sich bei der Behandlung möglichst wenig dehnt, wird es vor dem Eisenblaudruck nach vorangegangener Anfeuchtung mit einer Lösung von Gummiarabikum überzogen, wodurch das Zusammenziehen des Papieres bei entsprechender Konzentration dieser Lösung in dem gleichen Maße erfolgt, wie nachher beim Trocknen der aufgebrachten Chromatgummischicht für den Gummidruck. Die Dimensionen des Papiers sind also beim Eisenblaudruck die gleichen wie beim späteren Gummidruck. Bei dem nach dem Kopieren des Eisenblaudruckes erfolgenden Spülen in Wasser wird das Gummi wieder aus dem Papier herausgespült, so daß das Papier seine

frühere Porosität wieder annimmt (D. R. P. Nr. 226292 vom 24. November 1908 [„Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 511]).

Ueber farbigen Gummidruck siehe Crowell Pepper („The Camera" 1911, S. 45); ferner Richard Witt („Brit. Journ. of Phot." 191, S. 435).

Ein D. R. P. Nr. 221917 vom 7. März 1909 ab für ein Kopierverfahren für den Gummidruck erhielt La Photographie des Couleurs, Société anonyme in Antwerpen (veröffentlicht am 12. Mai 1910). Vorliegende Erfindung besteht darin, daß zwischen dem mit der Chromatgummischicht überzogenen Papier und dem zu kopierenden Negativ ein Raster eingeschaltet wird, der entweder ein Linienraster oder ein Kreuzraster (etwa ein loses Seidengewebe, Schleiertuch, Metallgewebe oder dergl.) sein kann. Durch diesen Raster, welcher die Chromatgummischicht an den von den Linien gedeckten Stellen vor der Belichtung schützt, wird diese Schicht in eine Reihe kleiner Felder geteilt, was folgende Vorteile zur Folge hat: Erstens läßt sich eine genügende Belichtung daran erkennen, daß das Bild des Rasters als bildfremder Bestandteil auf der Chromatgummischicht troß des darunterliegenden Eisenblaubildes sichtbar wird, so daß ein Anhalt dafür gewonnen wird, daß die Belichtung jedenfalls nicht zu kurz gewesen ist. Eine Ueberbelichtung schadet nicht, da eine genügende Einwirkung des Entwicklerbades längs den Stellen der Chromatgummischicht, auf denen die Netzfäden auflagen und die vor Belichtung geschützt waren, möglich ist. Es ist daher selbst bei einer Ueberbelichtung um 100 Prozent immer noch möglich, ein vollkommenes Bild mit allen Zwischentönen zu erhalten. Daß bei Verwendung des Rasters zur Herstellung von Mehrfarbenbildern die geschlossenen Töne der einzelnen Monochrombilder in einzelne Farbenkomplexe aufgelöst werden, zwischen denen die Farben der darunter liegenden Monochrombilder direkt sichtbar sind, und daß hierdurch der Ueberdeckungsfehler in der bei dem autotypischen Mehrfarbendruck bekannten Weise verringert wird, ist ein weiterer Vorteil des Verfahrens („Phot. Ind." 1910, S. 808).

Die Herstellung von Ozobrombildern auf Bromsilberpapieren beschreibt neuerdings Thomas Manly und teilt seine Erfahrung mit im „Brit. Journ. of Phot." 1911, S. 211.

Zur Uebertragung von Ozobromdrucken auf Holz und Leinwand gibt Manly in „Photography and Focus" 1910 nähere Rezepte (vergl. auch „Apollo" 1910, S. 115).

Ueber die Anwendung des Ozobromverfahrens im Negativprozeß berichtet W. Faworski in „Phot. Rundschau" 1910, S. 173 und 202. Das Ozebromverfahren besteht bekannt-

lich darin, daß man ein Blatt mit Ozobromlösung getränkten Pigmentpapieres auf eine Bromsilberkopie aufquetscht und die beiden Blätter sodann in heißes Wasser bringt, worin sich das Pigmentbild entwickelt. Dieses bleibt nun auf dem ursprünglichen Silberbilde haften. Durch die Ozobromlösung hatte sich jedoch aus dem Silber des ursprünglichen Bildes Bromsilber gebildet. Dieses kann man aber durch einen Entwickler wieder zu Silber reduzieren. In diesem Falle würde dann das endgültige Ozobrombild aus dem vereinigten Silber- und Pigmentbilde bestehen und infolgedessen dichter als die ursprüngliche Bromsilberkopie sein. Wenn man jedoch das durch die Ozobromlösung entstandene Bromsilber nicht entwickelt, sondern fixiert, so ist das endgültige Ozobrombild nur ein Pigmentbild und infolgedessen bedeutend weniger dicht als die ursprüngliche Bromsilberkopie. Dadurch, daß man das Bromsilber nur zum Teil ausfixiert und zum anderen Teil entwickelt, ist es möglich, die Dichte des Ozobrombildes innerhalb weiter Grenzen zu modifizieren.

Dieses Verfahren übertrug W. Faworski auf den Negativprozeß („Phot. Rundschau“ 1910, Heft 15, S. 173); es gelang ihm, Negative auf diese Weise in jeder gewünschten Weise zu verstärken oder abzuschwächen. Sehr wesentlich für den Grad der erzielbaren Veränderung ist die Art, insbesondere auch die Farbe des zur Verwendung gelangenden Pigmentpapieres; die Wirkungsweise verschiedener Pigmentpapiere demonstriert Faworski an Hand einer Tafel in Heft 16 der „Phot. Rundschau“.

In Heft 17, S. 202, der gleichen Zeitschrift berichtet Faworski über die Anwendbarkeit des Verfahrens zur Korrektion von Unterbelichtungen. Hierfür erweist es sich als besonders vorteilhaft; es gelang, mehr als 200fache Unterbelichtung durch das Ozobromverfahren vollkommen auszugleichen. Bezüglich der praktischen Ausführung des Verfahrens sei auf die Originalabhandlungen verwiesen („Phot. Chronik“ 1910, S. 454).

Ueber Abänderung des Ozobromprozesses berichtet van Kleef. Verfasser hat gefunden, daß der bekannte Ozobromprozeß auch ohne Zusatz von Bromkali zur Ozobromlösung ausgezeichnete Silberpigmentdrucke liefert, wenn die Einwirkung 6 bis 8 Stunden statt $^1/_2$ bis 1 Stunde dauert. Nach der Methode des Verfassers wird ein Bromsilberdruck auf dünnem Papier in lauwarmem Wasser (etwa 29,5 Grad C) eingeweicht und ein größeres Stück Kohlepapier 2 Minuten lang in Wasser von 18 Grad C gelegt. Beide Papiere werden unter Wasser zusammengebracht, mit dem Bromsilberdruck unten auf feuchtes Fließpapier gelegt und mit einem Rollquetscher zusammengepreßt. Nach einigen Minuten werden sie vom Fließpapier weggenommen

und umgedreht. Vor dem Trocknen werden die Ränder des Kohlepapiers aufgebogen, die Ecken zusammengepreßt und mit kleinen Klammern festgehalten, so daß der Bromsilberdruck jetzt den Boden einer Schale bildet, welche man über Nacht vollständig trocknen läßt. In diese Schale werden die drei von Manly vorgeschriebenen Lösungen eingegossen, und zwar zuerst die Bichromatlösung, dann die Blutlaugensalzlösung und zuletzt die Bromkalilösung. Man kann auch die beiden ersten Lösungen zusammen eingießen oder auch alle drei. Der Unterschied zwischen diesen Methoden hängt von der diffundierenden Kraft der einzelnen Bestandteile durch das Bromsilberpapier ab. Für die erste Methode, welche Verfasser „Handicapmethode" nennt, ist eine vierprozentige Blutlaugensalzlösung notwendig, und dann folgt der Silberpigmentdruck denselben Regeln wie ein gewöhnlicher Kohledruck, d. h. konzentriertere Lösungen von Kaliumbichromat geben weniger Kontraste. Nach der Handicapmethode wird der Silberdruck in eine 6 bis $8^1/_2$ prozentige Lösung von Kaliumbichromat gebracht, ungefähr eine halbe Stunde lang, worauf man eine genügende Menge an rotem Blutlaugensalz zufügt. Ein Zusatz von Bromkalium macht wenig oder keinen Unterschied und wirkt ausschließlich nur als Beschleuniger. Bei Weglassen des Bromkali als Beschleuniger geht der Prozeß langsam vor sich und dauert 6 bis 8 Stunden („Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 587; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 600).

Ueber den Bromoilprozeß findet sich ein ausführlicher Artikel von Crowell Pepper in „Brit. Journ. of Phot." 1911, S. 215.

Im nachstehenden bringen wir die deutsche Reichspatentschrift von Jos. Rieder, Askaudruck (D. R. P. Nr. 227129, Kl. 57b, Gruppe 12) ab 4. Dezember 1909.

In der Patentschrift Nr. 211329 ist ein Verfahren beschrieben, nach dem in einer lichtempfindlichen Schicht aus Asphalt und klebrigen Harzen, hauptsächlich Kautschuk, durch Belichten und Einstauben der belichteten Schicht ein Bild erzeugt wird. Es hat sich nun herausgestellt, daß mit einer solchen Schicht noch auf eine andere Weise Bilder entwickelt werden können. Wenn Asphalt mit Kautschuk zugleich in einem Lösungsmittel gelöst wird, diese Lösung auf eine Unterlage aufgegossen und getrocknet wird, so bleibt in dem eingetrockneten Kautschuk der Asphalt ebenfalls noch in Lösung. Die Mischung bildet also eine feste Lösung, die durch Belichtung zerstört wird, indem sich der Kautschuk ausscheidet und sich anscheinend auf der Oberfläche der Schicht ablagert, so daß die sonst klebrige Schicht ihre Fähigkeit verliert, Staubfarben festzuhalten. Gleichzeitig wird die dünne Schicht für Alkohol und ähnliche Stoffe sowie

auch für Gemische von Alkohol und Wasser durchlässig. Es dringen auch Farbstoffe, die in solchen Lösungsmitteln gelöst sind, hindurch, und wenn man eine Unterlage verwendet, die sich mit solchen Farbstoffen anfärbt, so bekommt man ein photographisches Bild mit allen Feinheiten, und zwar von einem Negativ ein Positiv, während beim Einstauben nach Patent Nr. 211329 vom Negativ ein Negativ erhalten würde. Ein und dieselbe Schicht läßt sich also je nach Belieben entwickeln. Für das vorliegende Diffusionsverfahren ist es jedoch zweckmäßiger, nicht genau dieselbe Schicht zu nehmen, sondern eine etwas abweichende. So z. B. kann der Kautschuk mit Vorteil durch Guttapercha, Balata usw. teilweise oder ganz ersetzt werden, da die Klebrigkeit in diesem Falle keine Rolle spielt und in sonstiger Hinsicht das Verhalten dieser Körper ganz ähnlich ist. Der Asphalt kann eventuell durch ähnliche, aus Teerprodukten gewonnene künstliche Stoffe teilweise oder ganz ersetzt werden. Am besten arbeitet das Verfahren, wenn man der lichtempfindlichen Schicht Kollodium, Zelloidin oder dergl. unterlegt, also einen Stoff, auf welchem in Alkohol lösliche, hauptsächlich basische Farbstoffe leicht anfallen. Die Entwicklung geht dann im Augenblick vor sich. Statt dieser Unterlage kann man auch Gelatine und dergl. benutzen, muß aber dann Farbstoffe anwenden, die auch teilweise wasserlöslich sind, und die dann in einem Gemisch von Wasser oder besser Glyzerin und Alkohol gelöst werden. Oder man kann den Farbstoff indirekt erzeugen in der Weise, daß man z. B. erst ein alkohollösliches Eisensalz, wie Eisenchlorid, diffundieren läßt und alsdann eine Nachbehandlung mit einem Körper vornimmt, der mit dem betreffenden Salz Farbenpigmente gibt, wie z. B. Tannin. In diesem Falle kann man nach der ersten Behandlung die lichtempfindliche Schicht mittels Benzin oder dergl. auch wegwaschen, um nachträglich eine Wasserbehandlung vornehmen zu können. Man kann auch eines dieser Salze von Anfang an in den Untergrund bringen, in dem das Bild sich bilden soll. Schließlich kann man auch das Bild durch Gase hervorrufen, die mit den der Unterlage einverleibten Stoffen Farbstoffe geben. Für den Dreifarbendruck läßt sich das Verfahren ebenfalls sehr gut verwenden. Benutzt man ein sogen. Abziehpapier, das eine Kollodium- oder Zelloidinschicht trägt, so kann man durch Ansaugenlassen der von den Teilnegativen gewonnenen Kopien die drei Farbbilder vereinigen. Man kann aber auch auf mit Zelluloid überzogenes Papier beispielsweise erst das Blaubild kopieren und entwickeln, dann die lichtempfindliche Schicht wegwaschen und eine neue aufgießen und das Gelbbild kopieren usw. Patentansprüche: 1. Verfahren zur Erzeugung photo-

graphischer Bilder mittels lichtempfindlicher Schichten, die aus Asphalt und ähnlichen Stoffen einesteils und Kautschuk, Guttapercha, Balata, oder ähnlichen Stoffen andernteils bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß man auf die Schicht nach der Belichtung alkoholische oder ähnliche Farblösungen wirken läßt. 2. Ausführungsweise des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Lösung eines solchen Stoffes (Tannin) einwirken läßt, der mit einem zweiten der Unterlage (Gelatine, Zelluloid) der belichteten Schicht einverleibten (Eisenchlorid) einen Farbstoff bildet. 3. Ausführungsweise des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man auf die belichtete Schicht Gase einwirken läßt, die mit den der Unterlage einverleibten Stoffen, z. B. Metallsalzen, Farben geben.

Pigmentdruck. Ueber denselben schreibt F. Naumann in Leipzig folgendes: Man kann oft beobachten, daß den Pigmentdrucken die Klarheit in den Lichtern und die Durchsicht in den Tiefen mangelt, selbst bei Verwendung bester Negative. In den weitaus meisten Fällen wird dieser Uebelstand seine Ursache in der unrationellen Präparationsweise haben, die darin besteht, daß man das Pigmentpapier in die Chromatlösung eintaucht und so lange darin beläßt, bis es sich flach gestreckt hat. Dann wird es ausgequetscht und zum Trocknen in der Dunkelkammer aufgehängt. Meist geschieht das Präparieren abends, und das Papier hängt nun die ganze Nacht in der engen, feuchten Dunkelkammer, trocknet viel zu langsam und ist während dieser ganzen Zeit den zersetzenden Einflüssen feuchter Luft, den Verbrennungsgasen der Dunkelkammerlampe und der dem sauren Fixierbad entsteigenden schwefligen Säure ausgesetzt. Was Wunder, wenn sich an der Oberfläche des Papieres eine unlösliche Haut bildet, die nicht nur die Reinheit der Lichter des Bildes beeinträchtigt, sondern auch vielfach das Nichthaften desselben auf der Uebertragungsfläche verursacht? Pigmentpapier muß in reiner, trockener Luft und rasch getrocknet werden. Dann ist auch sofortiger Verbrauch geboten und sofortiges Entwickeln nach dem Kopieren, denn wenn man die Bilder längere Zeit liegen läßt, so schreitet die Zersetzung weiter fort, und die unlösliche Haut wird immer stärker. Gerade diese fortschreitende Zersetzung ist es gewesen, die die Annahme hat aufkommen lassen, daß Pigmentbilder im Dunkeln „nachkopieren". Um ein rasches Trocknen des Pigmentpapieres herbeizuführen, bedient man sich der folgenden Methode. Man bereitet sich die folgende Lösung:

Wasser	40 ccm,
Kaliumbichromat	1—5 g.

Nach erfolgter Auflösung setzt man zu:

Azeton	60 ccm.

Ein im Verhältnis stärkerer Azetonzusatz ist nicht angängig, weil sonst das Chromsalz ausfällt. Diese Lösung wird auf die Schichtseite des Papieres aufgetragen. Das geschieht am besten mittels eines Filzstreifens, den man um die Kante eines schmalen Brettchens nagelt. Das Auftragen der Lösung hat rasch und gleichmäßig in parallelen Zügen und Kreuzlagen zu geschehen, bis ein genügendes Quantum der Chromatlösung in das Papier eingedrungen ist. Die Lösung braucht gar nicht allzu tief in das Papier einzudringen, es wird ja doch der allergrößte Teil der Pigmentschicht bei der Entwicklung fortgewaschen, und ein Durchtränken des Papieres bis zur Rückseite ist daher völlig zwecklos. Vermöge des Azetongehaltes trocknet so präpariertes Papier außerordentlich rasch, besonders unter Zuhilfenahme von gelinder Wärme, die man unbeschadet anwenden kann; meist schon in 15 bis 20 Minuten. Es ist ohne weiteres klar, daß bei einer so kurz bemessenen Trockenzeit eine Zersetzung nicht eintreten kann, außerdem hat man den Vorteil, das Papier frühmorgens zu präparieren an Tagen, die ein rasches Kopieren zulassen („Der Kamerasport"; „Phot. Chronik" 1911, S. 22).

Der bekannte englische Amateurphotograph Malcolm Arbuthnot beschreibt einen neuen Gelatine-Pigmentprozeß für bildmäßige Photographie. Es wird Papier mit 15 Teilen Nelsongelatine Nr. 1, 15 Teilen Zucker und 480 Teilen Wasser überzogen und getrocknet. Dann wird Aquarellfarbe mittels eines Kameelhaarlappens aufgetragen, getrocknet, mittels eines alkoholischen Chromatbades sensibilisiert, kopiert und in warmem Wasser entwickelt („Amateur Photographer", 1910, S. 573; „Apollo"; „Phot. Korresp.").

Bei dem Verfahren zur Herstellung heliogravüreähnlicher Pigmentbilder werden nach dem D. R. P. Nr. 232914 der Neuen Photographischen Gesellschaft, A.-G. in Steglitz bei Berlin, vom 11. Mai 1909, veröffentlicht am 25. März 1911, der mit Bichromat zu sensibilisierenden Gelatine schwarze oder braune indifferente Stoffe, z. B. Asphalt, Steinkohle, in Form eines verhältnismäßig grobkörnigen Pulvers zugesetzt, die die heliogravüreähnliche Körnung hervorrufen („Phot. Ind." 1911, S. 633; „Chem.-Ztg." 1911, Repert., S. 196).

G. Balagny bespricht die Vorteile der schon von Vidal im Jahre 1876 empfohlenen Verwendung des Alkohols zum raschen Trocknen der chromierten Pigmentpapiere und studiert die Rolle dieses Zusatzes („Bull. Soc. franç." 1911, S. 105).

Unter der Bezeichnung Allotypie hat der Kammerphotograph Karl Pflanz in Linz a. D. ein auf kaltem Wege ohne Uebertragung auszuführendes Pigment-Wischverfahren herausgebracht. Man verfährt in der Weise, daß man das Allotypie-

papier zunächst mit Ammoniumbichromat sensibilisiert; kopiert wird so lange, bis das Bild in der Durchsicht sehr gut sichtbar ist. Die Entwicklung erfolgt in Pottaschelösung, die man mittels eines Schwammes über die Kopie streicht („Phot. Chronik" 1911, S. 199).

Ueber den Verdauungsprozeß, ein neues biologisches Verfahren zur Herstellung von Pigmentdrucken, berichtet Leo Jacobsohn ausführlich in der „Phot. Rundschau" 1910, S. 211.

Eine interessante Anregung für ein direktes Oelkopierverfahren gibt H. Roch in „Phot. Korresp." 1910, S. 177. Ueberzieht man die Schichtseite eines Diapositivs mit einer Leinölschicht und belichtet diese durch das Glas des Diapositivs hindurch, so werden im Verlaufe einiger Stunden die am stärksten belichteten Stellen der Oelschicht trocken, während die Mitteltöne und Schatten, je nach dem Grade der Belichtung, ihre Klebrigkeit mehr oder weniger behalten. Preßt man auf diese Schicht nun ein Blatt nicht fasernden Papieres, so bleiben die nicht völlig getrockneten Partien der Lackschicht, je nach der noch vorhandenen Klebrigkeit, in entsprechend wechselnder Menge haften, und erzeugen so auf dem Papier ein zunächst nur wenig sichtbares Positiv, das man in beliebigen Farben in bekannter Weise einstauben kann („Phot. Rundschau" 1910, S. 146).

Ueber Bromoilprozeß für Photolithographie siehe „Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 461.

Mehrfacher Oeldruck und Dreifarbenöldruck. Neue Anwendungsmöglichkeiten will J. Switkowski dem Oeldruck erschließen, indem er das Prinzip des mehrfachen Gummidruckes auf den Oeldruck überträgt („Wiener Mitt." 1910, S. 504). Der Oeldruck liefert zwar schon mit einmaligem, gut getroffenem Kopieren eine genügend reine Tonskala, doch ist es zur Erzielung besonderer Effekte und besonders für Zwecke des Dreifarbendruckes oft erwünscht, mehrere Bildschichten zu kombinieren. Das erneute Präparieren einer Oeldruckkopie erwies sich als sehr einfach. Switkowski bediente sich, um das jedesmalige frische Ansetzen der Gelatinelösung zu umgehen, der folgenden, von Mallmann angegebenen Vorschrift:

Wasser	100 ccm,
reine Gelatine	40 g,
Chloralhydrat	25 „

Diese Mischung wird, wenn sie erstarrt ist, durch Einstellen in warmes (nicht heißes) Wasser jederzeit wieder flüssig. Das Auftragen auf das Papier, bezw. auf den ersten Oeldruck bereitet keine Schwierigkeiten. Das Kopieren, Wässern und Farbegeben weicht in keiner Weise von dem gewohnten Ver-

fahren ab. Für den Dreifarbenöldruck wurden die für die Dreifarbenautotypie bestimmten drei Maschinenfarben Blau, Rot und Gelb verwandt, und zwar muß die gelbe Farbe, da sie stark deckt, für die zu unterst liegende Kopie benutzt werden. Ebenso wie der einfache Oeldruck, liefert auch der Dreifarben-Oeldruck sonderbarerweise duftige Aquarelleffekte, während der mit Wasserfarben arbeitende Gummidruck vorwiegend schwere, an Oelbilder mahnende Effekte hervorbringt („Phot. Chronik" 1911, S. 65).

Eine Monographie „Der Oeldruck", von F. Fuhrmann, erschien 1910 im Verlage von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

Direkte Vergrößerungen mit dem Oeldruck. F. Dillaye gibt in der „Revue de Photographie" seine praktischen Erfahrungen bekannt, die er in der Ausübung von direkten Vergrößerungen im Oeldruckprozeß gewonnen hat. Man kann hier zwei Wege einschlagen: 1. Eine Vergrößerung selbst wird in ein Bild mit fetter Druckfarbe übergeführt. 2. Man benutzt analoge Mittel wie beim Ozobromprozeß, eine Bromsilbervergrößerung dient als Ausgang für eine Anzahl Bilder in Druckfarbe, also ein Verfahren mit Uebertrag.

1. Die Methode ohne Uebertrag. Das auf Bromsilberpapier vergrößerte Bild wird nach der Entwicklung gewässert, dann taucht man es in eine gesättigte Lösung von Kaliumbichromat (etwa zehnprozentig), worin es 5 bis 15 Minuten verbleibt. Nach der Herausnahme wird die Kopie zunächst oberflächlich mit Fließpapier abgedrückt, um die ablaufenden Tropfen zu beseitigen, und zum Trocknen aufgehängt. Alle diese Operationen mit dem nicht fixierten Bilde sind bei der Dunkelkammerlampe vorzunehmen. Nach dem Trocknen kommt das Bild, ebenfalls bei Rotlicht, in folgende Lösung:

Kaliumbichromat	10 g,
reine Salzsäure	30 ccm,
Wasser bis zum Volumen	1 Liter.

Das Bild bleicht sehr schnell, man wäscht es danach in fließendem Wasser, bis jede Spur von Bichromat verschwunden ist, und bringt es nun auf 5 bis 10 Minuten in eine neutrale Lösung (zehnprozentig) von Fixiernatron und wässert dann.

2. Methode mit Uebertrag. Für eine gute Uebertragung ist Erfordernis, daß das Bromsilberbild recht tief entwickelt wird, man rufe das Bild ganz allmählich kräftig hervor. Die Vergrößerung auf starkem Bromsilberpapier wird auf einmal mit saurem Amidolentwickler übergossen. Sobald das Bild hervorzutreten beginnt, spült man es mit Wasser ab. Man gießt dann von neuem Entwickler auf, nach 2 bis 3 Minuten wird wieder abgegossen, und man läßt das Bild sich weiter kräftigen. Das

Fixieren geschieht in neutraler zehnprozentiger Fixiernatronlösung. Aus dem Fixierbad kommt das Bild direkt in eine einprozentige Lösung von rotem Blutlaugensalz, um jede Spur von etwaigem, bei der Entwicklung entstandenem Schichtschleier zu entfernen. Es ist von ganz besonderer Wichtigkeit, daß nicht der geringste Schleier vorhanden ist, da solcher sich bei der späteren Einfärbung markieren würde. Man wässert nun wie gewöhnlich und läßt trocknen. Inzwischen werden folgende Lösungen angesetzt:

I. 1 Liter Wasser, versetzt mit 1 ccm reiner Salpetersäure.
II. a) 6 Prozent Kaliumbichromatlösung;
b) 9 „ rote Blutlaugensalzlösung;
c) 6 „ Bromkalilösung;
d) 5 „ Lösung von gewöhnlichem Alaun.

Das Bromsilberbild wird zunächst auf einige Augenblicke in Lösung I getaucht, dann wird das Bild mit Wasser gewaschen. Man mischt indessen in einer Schale: 10 Teile Lösung a, 10 Teile Lösung b, 10 Teile Lösung c und 1 Teil Lösung d. Dieses Oxydationsbad kann man so ohne weiteres oder auch mit 10 bis 30 Teilen Wasserzusatz verwenden. Das gewählte Doppelübertragungspapier wird höchstens 5 Minuten in der Oxydationsflüssigkeit belassen. Das Bromsilberbild wird nun aus dem Bade genommen, mit der Schichtseite auf eine reine Glasplatte gelegt und mit einem Quetscher die Flüssigkeit ausgedrückt. Man hebt dann das Bromsilberbild von der Glasplatte ab und legt das Uebertragungspapier auf, Gelatineschicht nach oben; darüber bringt man ohne Falten wieder das Bromsilberbild, Schicht an Schicht, und fährt einigemale leicht mit dem Roller über die beiden Blätter. Des weiteren feuchtet man ein Stück Fließpapier, legt es darüber und drückt es mit dem Roller leicht an. Nach der Beseitigung des Bromsilberpapiers muß das Uebertragspapier die Umrisse des Bildes in leicht bräunlicher Farbe auf gelbem Grund zeigen, während das Bromsilberbild einen hellbraunen Ton angenommen hat oder auch ganz verschwunden ist, wenn es wenig kräftig war. Beide Blätter werden gewässert, bis das Bichromat vollständig entfernt ist. Das Bild kann dann sogleich oder später nach dem Trocknen pigmentiert werden. Ueber Vereinfachung (ausführlich enthalten in „Phot. Mitt." 1910, S. 305) des Oeldruckes schreibt W. Bennet im „Amateur Photographer" Nr. 1359, daß das für Pigmentdruck bestimmte doppelte Uebertragungspapier der Autotype Comp. und einige Einfachübertragungspapiere mit einem Wattebausch durch Ueberstreichen mit einer gesättigten Lösung von Kaliumbichromat, wovon 2 Teile mit 1 Teil Methylalkohol versetzt werden,

sensibilisiert wird. Nach dem Kopieren wird das Blatt ungefähr 3 Minuten in einem Bade von: Wasser 300 ccm, Schwefelsäure 15 ccm, gesättigte Alaunlösung 135 ccm und etwa 1 Minute unter mehrmaligem Wasserwechsel gewässert, dann eingefärbt („Phot. Mitt.“ 1910, S. 353).

Ueber Oeldruck sowie Bromöldruck gibt „Brit. Journ. of Phot. Almanac“ 1911, S. 585 und 587 eine Zusammenstellung.

Lichtdruck. — Pressen, Walzen. — Feuchten und Härten der Druckplatten usw.

Die Herstellung von Farbenlichtdrucken nach photographischen Teilnegativen ist im D. R. P. Nr. 223536 vom 8. Dezember 1909 der Vereinigten Kunst-Institute, A.-G., vorm. O. Troitzsch in Schöneberg-Berlin beschrieben. Den Gegenstand der Erfindung bildet eine Ausbildungsart des bekannten Mehrfarbenlichtdruckverfahrens, bei welchem mehrere Farbplatten und unter Umständen noch eine Kraftplatte in Anwendung kommen. Die so gewonnenen Bilder zeichnen sich durch die getreue Wiedergabe der Zeichnung und durch die Wiedergabe der Helligkeitswerte und der Farbwerte aus. Wegen der den Aufnahmefiltern praktisch anhaftenden Mängel und der Schwierigkeiten, die richtige Druckfarbe zu treffen, entspricht jedoch das Kolorit des Bildes nicht vollkommen dem des Originals. Nach dem vorliegenden Verfahren werden nun Asphaltplatten zur Ergänzung, d. h. zur Richtigstellung des Kolorits der mittels der Lichtdruckplatten und der orthochromatischen Chromatgelatinekraftplatte hergestellten Drucke verwendet. Es werden auf den mit Asphalt lichtempfindlich gemachten lithographischen Platten von den für die Chromatgelatineplatten verwendeten Negativen der farbigen Teilaufnahmen Kopien hergestellt. Diese Kopien können, um grelle Stellen schärfer hervortreten zu lassen, unterkopiert oder, um dunkle Stellen schärfer hervortreten zu lassen, überkopiert werden. Die so hergestellten Platten werden mit den fehlenden Farben eingewalzt und zum Druck verwendet. Findet man z. B. bei der Prüfung des mit den Chromatgelatineplatten hergestellten Druckes, daß an einer besonders auffallenden Stelle die Orangefarbe fehlt und ergänzt werden muß, so wird man auf einer mit Asphalt lichtempfindlich gemachten lithographischen Platte von dem Gelbnegativ eine Kopie erzeugen und wird dann die Platte mit einer derartigen orangefarbigen Druckfarbe einwalzen, so daß an jener Stelle die Farbwirkung nun richtig wird. Wenn

auch die Asphaltplatte nicht geeignet ist, die allerfeinsten Abstufungen und allmählichen Uebergänge, namentlich in den dunkleren Tiefen wiederzugeben, so ist sie doch immerhin befähigt, eine ganze Reihe von Tönen und Halbtönen wiederzugeben. Man hat auch die Möglichkeit, an den Asphaltplatten Retouchen vorzunehmen („Phot. Ind." 1910, S. 941.)

Ueber Farbenlichtdruck siehe den Artikel von Professor A. Albert auf S. 103 dieses Jahrbuches.

Die Anwendung des Lichtdruckes für den Amateur empfiehlt „The Amateur Photographer" 1911, Nr. 1377 und 1378.

Die Firma Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. bringt ein 30teiliges Skalenphotometer, welches in seiner Ausführung dem Vogelschen Photometer entspricht, um den Preis von 7,40 Mk. inklusive 1 Bogen Photometerpapier in den Handel.

Ueber die Anwendung von Ichthyol bei verschiedenen Verfahren berichtet F. Vogilbert in Penroses Jahrbuch 1910/11, S. 165. Verdünnt mit gleicher Gewichtsmenge Wasser gibt Ichthyol die gleiche Qualität wie lithographische Schreibtinte (Tusche) und wirkt am Zink oder Stein wie Fettfarbe und ist sogar im Verhältnis 1 : 100 verwendbar. In einer Mischung von Aether und Alkohol gelöst und auf die Platte gesprüht, bleibt es nach dem Verdunsten als körnige Lage zurück, gleich wie ein Kolophonium- oder Asphaltkorn. Es ist durch verschiedene Zusammenstellung der Mischung möglich, die Größe dieses Kornes zu variieren; das Fixieren des Kornes geschieht einfach mit einem zwei- bis dreiprozentigen Bad einer Säure. Es ist möglich, mit autographischem Papier eine Zeichnung zu machen und nachdem man sie auf Stein oder Zink übertragen hat, mit der körnenden Lösung in gleicher Weise zu decken wie ein Kollodiumnegativ. Dies gibt dann der Zeichnung einen Ton. Ferner soll Ichthyol zur Lichtdruckemulsion beigegeben ähnlich günstig wirken, wie die Quecksilberchromatemulsion.

Ein Verfahren zur Herstellung von geätzten Hochdruckformen in lithographischer Punktiermanier ist im Oesterr. Patent Nr. 38321 vom 1. Januar 1909, ausgegeben am 10. August 1909, von John Bachmann in Jersey City (V. St. A.) enthalten. Den Gegenstand der Erfindung bildet ein Verfahren zur Herstellung von geätzten Hochdruckformen in lithographischer Punktiermanier, bei dem die einzuätzenden Bilder durch photographische Uebertragung von Originalen gewonnen werden, die durch Abdruck einer Lichtdruckform in einer für die Wiedergabe der erforderlichen Bildtöne zu steifen Farbe auf ungekörntem Papier und Ersetzung der fehlenden Töne durch Retouche von Hand nach Art der lithographischen Punktiermanier erhalten sind.

Bei einem ähnlichen bereits bekannten Verfahren wird auch ein Umdruck retouchiert, jedoch ein solcher auf gekörntem Papier, und zwar mit Kreide und Schaber (Albert, „Verschiedene Reproduktionsverfahren", S. 141, Abschn. 3). Mit Hilfe des Verfahrens der Erfindung, das die Benutzung gekörnter Papiere erspart, erhält man steindruckähnliche Buntdrucke mit Hilfe des gewöhnlichen Buchdruckes, und zwar ist die Darstellungsmanier dieser Bilder trotz der Herstellung durch Hochdruck doch der gewöhnlichen Lithographie so angepaßt, daß die Bilder direkt den Eindruck von Lithographien erwecken, weil sie in Punktiermanier dargestellt erscheinen. Die tiefsten Töne sind aber nicht in dieser Manier erzeugt, sondern in mechanischer Weise durch Umdruck von Lichtdruckformen in steifer Farbe, d. h. absichtlich verpatzt. Beim Abätzen nimmt indessen auch das Lichtdruckrunzelkorn den allgemeinen Charakter von Punktierkorn an, weil die feinen Ausläufer verschwinden.

Bei dem Verfahren wird, wenn man Buntdrucke herstellen will, auf folgende Weise vorgegangen: Zunächst werden von dem zu vervielfältigenden Bilde auf photographischem Wege und in üblicher Weise mit Hilfe von Farbenfiltern drei Negative hergestellt, eins für Gelb, eins für Rot und eins für Blau. In gewissen Fällen ist noch ein viertes, neutrales, ohne Farbenfilter aufgenommenes Negativ nötig. Die Anzahl und Art der Negative müssen je nach den Umständen bestimmt werden. Mit Hilfe dieser Negative werden nun in bekannter Weise lichtempfindliche Chromatgelatineplatten belichtet und als Lichtdruckform entwickelt, worauf das Bild beim Darüberrollen einer mit Druckerfarbe eingefärbten Walze erscheint. Die Chromatgelatineplatte wird zweckmäßig in folgender Weise behandelt. Vor dem Belichten wird die Platte in feuchter Luft auf etwa 38 Grad erwärmt, worauf sie nach ungefähr 6 Minuten unter dem Negativ belichtet wird. Hierauf wird die Platte in fließendem Wasser gewaschen und getrocknet. Bevor man von der Gelatineplatte drucken kann, muß sie ungefähr 15 Minuten lang mit einer Auflösung von 500 Teilen Wasser, 400 Teilen Glyzerin, 50 Teilen Ammoniak und 50 Teilen Kochsalz behandelt werden. Die Platte wird dann in die Presse gegeben und mit einer ledernen, mit Druckerschwärze bedeckten Walze überrollt, worauf das Bild erscheint. Ist es genügend dunkel geworden, so macht man damit auf weißes Papier oder Karton Abzüge. Zunächst sei angenommen, daß eine bestimmte Arbeit drei einfarbige, metallene Druckformen, in erster Linie eine blaue, erfordert. Diese wird auf folgende Weise hergestellt: Die unter dem Blaunegativ belichtete Gelatineplatte wird mit ammoniakhaltigem Wasser befeuchtet und mit steifster schwarzer Farbe

eingewalzt. Hierbei nehmen nur die tiefsten Stellen des Bildes der Platte die Druckerschwärze an. Da nun das dunkelste Blau auf der Kopie mit diesen Stellen der Platte übereinstimmt, so ergibt sich, daß ein Abzug von der Platte die den blauen Stellen entsprechenden Stellen in Schwarz wiedergibt. Für die blauen Mitteltöne benutzt man weniger steife Farbe, rollt länger und nimmt weniger Ammoniak zu dem Anfeuchtwasser. Für ganz zartes Blau nimmt man dünne Farbe, kein Ammoniak in das Anfeuchtwasser und rollt so lange, bis die letzten ganz schwach ankopierten Stellen der Platte durch das Einfärben hervorgerufen sind. Diese Abdrücke bilden nun die Grundlage zur Herstellung solcher Buchdruckformen, deren Abzüge hinsichtlich ihres Kornes Steindrucken ähnliche Bilder liefern.

Nachdem alle erforderlichen Abzüge in Schwarz von der Gelatineplatte gemacht worden sind, wird die Platte mit Terpentinöl abgewaschen und von neuem mit einer Walze überrollt, die mit blaßblauer Farbe von solcher Dichtigkeit bedeckt ist, daß sie an allen Stellen des Bildes auf der Gelatineplatte haften bleibt. Von dieser mit blaßblauer Farbe versehenen Platte wird nun noch ein weiterer Abdruck auf denselben Bogen gemacht, auf den schon vorher ein Schwarzabdruck der Gelatineplatte gemacht worden war, wobei sorgfältig darauf zu achten ist, daß dieser Abdruck sich genau mit dem Schwarzabdruck deckt. Dieser Blauabzug dient als Anhalt beim Retouchieren der Schwarzbilder. Da dieser Ueberdruck hellblau ist, so hat er späterhin keinen Einfluß auf das Negativ, das von den Schwarzdrucken gemacht wird.

Die Schwarzabzüge von den Chromatgelatineplatten mit dem blauen Ueberdruck wandern nun in die Hände eines Retoucheurs, dessen Aufgabe es ist, dem in den Schwarzabzügen von der Gelatineplatte erkennbaren Bilde mit Hilfe von Feder, Pinsel oder von sonst geeigneten Mitteln das Aussehen einer Steindruckform zu geben. Die Punktiertöne müssen aber stärker angesetzt werden als bei Steindruckformen, und zwar in demselben Maße, in dem die Dunkeltöne zu tief sind.

Von diesen von den Chromatgelatineplatten abgezogenen Bildern, denen der Retoucheur das Aussehen von Steindruckformen gegeben hat, werden nun, zweckmäßig mit dem in der Photographie gebräuchlichen nassen Verfahren, Negative hergestellt. Das vorstehend beschriebene Verfahren kann dadurch abgeändert werden, daß man die drei verschiedenen Abzüge von der Lichtdruckform auf demselben Papier nacheinander herstellt, daß man also erst von der Chromatgelatineplatte den Blauabzug macht und dann über diesen den schwarzen Abzug für die dunkelste Farbe druckt und dann folgendermaßen ver-

führt: Nachdem der Druck durch die Hände des Retoucheurs gegangen ist, wird von ihm ein Negativ hergestellt. Dann nimmt man denselben Druck und druckt von der Chromatgelatineplatte die mittleren Töne darüber, wodurch der Druck auch in den dunkleren Teilen stärker wird, da er nur die

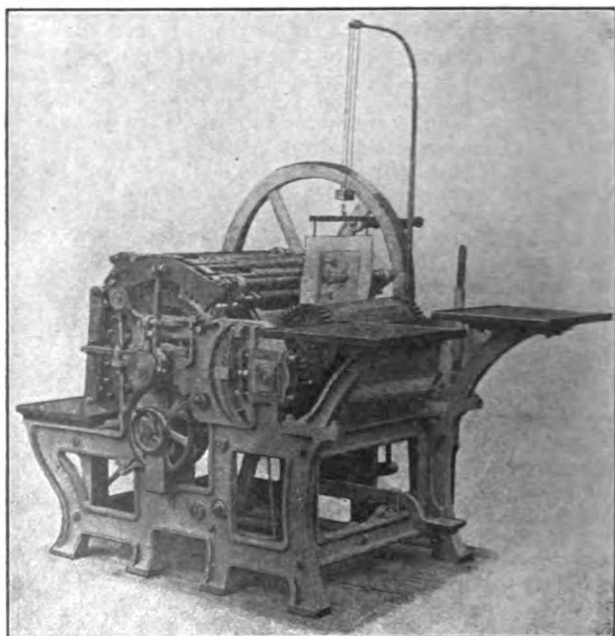


Fig. 166.

schwächeren Mitteltöne nicht enthält, die durch den Retoucheur behandelt werden. Sodann wird ein Negativ von diesem Abzuge hergestellt und mit dem nächsten Tone ebenso verfahren. Auf diese Weise erhält man von einem Positiv die drei Negative.

Nachdem alle Negative für die einzelnen Töne bezw. Farben von den Gelatineplatten angefertigt und durch den Retoucheur in der vorher beschriebenen Weise nachbehandelt worden sind, werden von ihnen auf eine der bekannten Weisen durch die

Kopie und Aetzung die Farbformen hergestellt, die nun, nachdem sie noch nachgesehen und zurechtgeschnitten worden sind, in der gewöhnlichen Buchdruckpresse zum Drucken verwendet werden können. Die Aetzung reduziert dabei die zu steif gedruckten dunklen Töne und ebenso die punktierten Töne auf

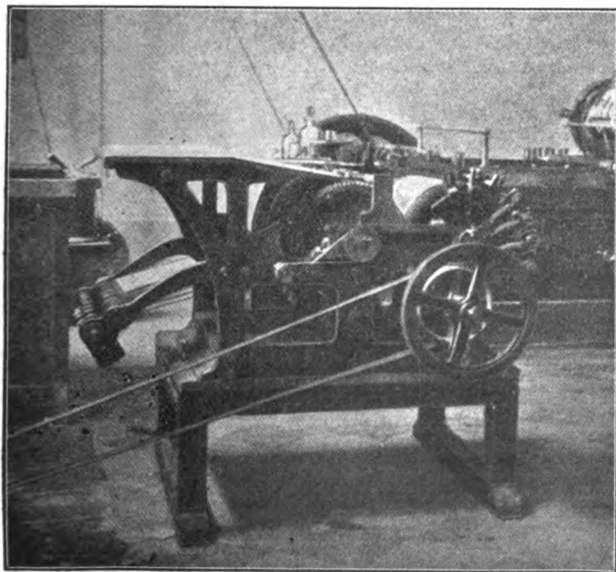


Fig. 167.

das richtige Maß. Durch dieses Verfahren können auf der Druckerpresse Buntdrucke hergestellt werden, die billiger als die durch Chromolithographie hergestellten sind.

Im Jahre 1880 wurden von der Maschinenfabrik Schmiers, Werner & Stein in Leipzig Lichtdruckrotationsmaschinen für das Format 28 × 42 cm gebaut (Fig. 166); die Konstruktion eignete sich nur für kleine Formate und die Herstellung dieser Maschinen wurde dann eingestellt.

Nach einer Besprechung von Julius Danesi in „Penroses Pictorial Anual" 1910, S. 180, wird der Rotationslichtdruck unter Verwendung von Aluminiumplatten auch für den

den Farbendruck in Anwendung gebracht (vergl. Fig. 167 die neue Rotationsmaschine).

Wie schon in diesem Jahrbuch für 1910 erwähnt wurde, ist die Verwendung des Aluminiums für Lichtdruck nicht neu, sondern schon 1896 erfolgt.

Ueber die Wirkung der Chromsalze auf Gelatine, insbesondere über das Unlöslichwerden der Chromatgelatine im Licht, gibt Gamble ein übersichtliches Referat („Brit. Journ. of Phot." 1911, S. 59).

Ueber die Feuchtungsmethoden im Lichtdruck ist im „Allg. Anz. f. Druckereien" 1910, S. 2193 und 2222, ein lesenswerter Artikel enthalten. Als Glyzerin wird die zweite Sorte „weiß kalkfrei" mit einer Dichte von 30 Grad Bé empfohlen. Als schwache Feuchtung ein Gemisch von 2 Teilen Glyzerin und 1 Teil Wasser ohne weiteren Zusatz von Chemikalien. Als schärfere Aetze wird auf 1 Liter Feuchtung ein Zusatz von 10 ccm Ammoniak mit einer Dichte von 0,910 vorgeschrieben. Als scharf ätzende Mittel löst man Ochsengalle mit gleichen Teilen Feuchtung auf, während von Zyankalium eine Vorratslösung von 1:10 mit schwacher Feuchtung aufgelöst und bei Verwendung mit mindestens 10 Teilen Feuchtung verdünnt wird. Das Vorhärten weicher Platten, z. B. im Sommer, wozu man eine Vorratslösung von 50 g chemisch reinem Chromalaun in 500 ccm Wasser braucht, davon 5 ccm in 500 ccm Wasser benutzt und dieselbe auf die ungefeuchtete Platte 1 bis 2 Minuten einwirken läßt; nach dem Abnehmen wird sofort gefeuchtet. Das Härten weicher Platten in der Maschine geschieht über das ganze Bild, einzelne schwache Teile für sich gesondert. Hierzu besteht die Feuchtung aus: 10 ccm Vorratslösung, 40 ccm Wasser und 150 ccm Glyzerin. Mittels Formalin kann eine Lichtdruckplatte ebenfalls gehärtet werden. 10 ccm Formalin zu 250 ccm Feuchtung gemischt, wird zum Wischen benutzt. Formalin hat den Vorteil, daß sich die Lichter fast gar nicht mit Ton überlegen, jedoch den Nachteil, daß die Platte über Nacht viel stärker nachhärtet wie bei Chromalaun.

Zum „Härten" der Lichtdruckplatten kann man eine Feuchtung aus: 1000 ccm Glyzerin, 500 ccm Wasser, ungefähr 20 bis 25 g unterschwefligsaurem Natron und 90 g flüssigem Formalin benutzen. Hauptsächlich erfolgt dieses Härten bei schwach kopierten Platten, um sie zu kräftigen. Je nach Bedarf läßt man die Feuchtung 5 bis 15 Minuten auf die mit Farbe aufgetragene Platte einwirken und dann mit einem für diesen Zweck reservierten Schwamm entfernen. Das Mittel bewährt sich auch bei klebenden Platten („Freie Künste" 1910, S. 283).

Die Herstellung von Massewalzen erfolgt nach dem D. R. P. Nr. 220943, Kl. 15, von Alexander Henri Lemoine in Triel (Frankreich) wie folgt: Man läßt 105 Teile Gelatine in 33 Teilen kalten Wassers aufquellen, erhitzt 162 Teile Türkischrotölsalz im Sandbad auf etwa 60 Grad und gibt die Gelatine dazu. Unter Umständen kann auch das Wasser ganz weggelassen und nur Gelatine dem Türkischrotöl oder dessen Salz zugesetzt werden. Diese Masse soll nicht nur billiger kommen als die mit Glyzerin versetzten Leimmassen, sondern auch die Farbe besser annehmen („Victoria“ 1910, S. 51).

Eine Neuerung an Buchdruckfarbwalzen mit einer in der Hauptsache aus chlorhaltigem Metallsalz und Stärke bestehenden Walzenmasse, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzenmasse einen Zusatz von Paraffinöl aufweist, zum Zwecke, sie gegen zu starkes Eindringen von Feuchtigkeit wie gegen Entzug von Feuchtigkeit zu schützen, enthält das österreichische Patent von J. Wiedner, Direktor in Bern („Graph. Revue Oesterr.-Ungarns“ 1910, S. 140).

Die Lichtdruckhandhebelpresse, Type H, von der Firma H. Carmine in Wien besitzt elastischen Reibedruck und selbsttätigen Rückgang des Karrens und kann nach Ausheben des Eisenfundamentes auch für Steindruck verwendet werden.

Paul Baumann in Küssnacht (Schweiz) erhielt auf eine Vorrichtung zum Erwärmen oder Abkühlen und zum Befeuchten der Luft in begrenzten Räumen das Oesterreichische Patent Nr. 38363 vom 15. März 1909, ausgegeben am 25. August 1909. Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung des Wärme- und Feuchtigkeitsgehaltes der Luft in begrenzten Räumen. Die Fig. 168 bis 170 veranschaulichen den Erfindungsgegenstand, und zwar zeigt Fig. 168 seine Innenansicht von vorn, Fig. 169 im Schnitt nach Linie $A-B$ und Fig. 170 im Schnitt nach der Linie $C-D$ in Fig. 168. Der prismatisch geformte Kasten a ist vorn durch wegnehmbare Türen q verschlossen und durch die Wände b und c in drei Kammern geteilt. Er besitzt bei o und bei p nach außen führende Oeffnungen. Die Wand b ist in ihrem oberen Teil und die Wand c in ihrem unteren Teile durchbrochen. In der Nähe des oberen Kastens a ist ein Rohr d und in der Nähe des unteren Endes ein Rohr e wagerecht durch die durch die Wände b und c gebildeten Kammern des Kastens hindurchgeführt. Das Rohr d ist bei f und das Rohr e bei g nach außen zu offen. Zwischen diesen Rohren d und e sind prismatische Hohlkörper h eingesetzt, von denen jeder aus zwei Teilstücken besteht, die durch Flanschen i miteinander vereinigt sind. Die Hohlkörper sind durch die Verbindungsstücke k und l mit dem Rohr e und dem Rohre d so

verbunden, daß sie leicht losgelöst werden können. Am Rohr *e* sind ferner in der vom Kasten *a* und der Wand *b* gebildeten Kammer eine durch Hahn verschließbare Dampfdüse *m* und ein

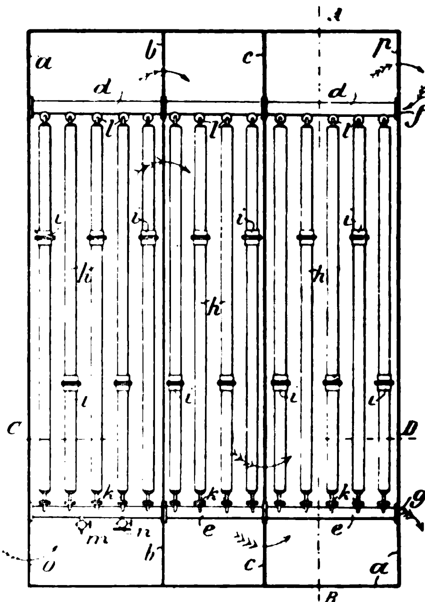


Fig. 168.

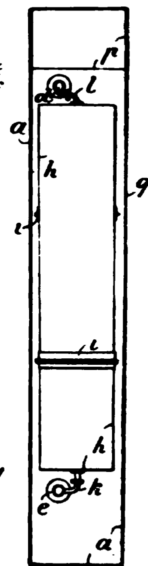


Fig. 169.

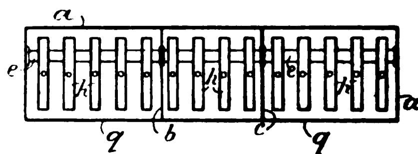


Fig. 170.

ebenfalls durch Hahn verschließbarer Wasserzerstäuber *n* eingesetzt. In der Oeffnung *p* des Kastens *a* ist eine in der Figur nicht dargestellte, nach innen wirkende Luftsaugvorrichtung angeordnet. Setzt man die Luftsaugvorrichtung in der Oeffnung *p* des Kastens *a* in Tätigkeit, so wird von der Oeffnung *o* des

Kastens aus in diesem ein Luftkreislauf hervorgerufen, wie in Fig. 168 durch die Pfeile angedeutet. Je nach Bedürfnis kann gleichzeitig durch die Oeffnung *f* des Rohres *d* Dampf in die Hohlkörper *h* geleitet werden, der durch die Oeffnung *g* des Rohres *e* wieder zum Austritt gelangt, wodurch die über die Hohlkörper *h* geleitete Luft erwärmt wird. Gleichzeitig kann auch die Dampfdüse *m* geöffnet werden, wodurch der Feuchtigkeitsgehalt der Luft gesteigert wird, oder aber es kann durch das Rohr *f*, die Hohlkörper *h* und das Rohr *g* Kaltwasser geleitet werden, das eine Abkühlung der durch den Kasten geleiteten Luft bedingt, wobei im Bedarfsfalle der Wasserzerstäuber *n* geöffnet sein kann, wodurch wieder der Feuchtigkeitsgehalt der Luft vermehrt wird. An Stelle des Wasserzerstäubers könnte auch eine Wasserberieselungsvorrichtung bekannter Art im Kasten angeordnet sein.

Photolithographie. — Halbton-, Asphalt- und verwandte Verfahren.

Die Halbtonphotolithographie wird nach dem D. R. P. Nr. 226295 ab 8. November 1908, ausgegeben den 29. September 1910, von Hans Knittel in Nürnberg dadurch erreicht, daß als auf die Negative aufzuwalzende, sich ziehende Masse eine Mischung von syrischem Asphalt und nicht flüchtigem Steinkohlenteeröl mit einem Zusatz von Ruß und Graphitpulver benutzt wird. Diese zum Einwalzen dienende Masse wird vor ihrer Verwendung bis zur sirupartigen Konsistenz eingedickt und zweckmäßig auf einem Farbstein so lange verwalzt, bis sie anfängt, sich zu ziehen. Die Farbe besitzt alsdann die Fähigkeit, auf dem Negativ ein sehr schönes, undurchsichtiges und wurmartiges Korn zu schaffen, welches sich schon während der Bearbeitung erkennen läßt.

Der Asphalt wird wie folgt verarbeitet: 1 Teil Asphalt wird mit $^1/_8$ Teil pulverisiertem Kolophonium und $^1/_4$ Teil gereinigtem Schwefel auf dem Sandbade zuerst bei starkem Feuer erhitzt. Sobald die Masse geschmolzen ist, wird sie bei gelindem Feuer unter abwechslungsweisem Rühren mit einem Glasstabe zu einem Pech eingedickt; das Schmelzen wird so lange fortgesetzt, bis sich beim Heben des Glasstabes sehr dünne, geschmeidige Fäden bilden. Sobald diese auftreten und sich möglichst wenig oder fast gar keine Klümpchen bilden, ist der Asphalt fertig. Man nimmt ihn nunmehr vom Feuer, läßt ihn erkalten, pulverisiert und hebt ihn in einem gut schließenden Gefäß zum Gebrauche auf. Dieser Asphalt hat die Eigenschaft,

in nicht flüchtigem Teeröl oder auch in Nitrotoluol gelöst, mit oder auch ohne Zusatz von etwas flüssigem Sikkativ auf dem auf der Schichtseite einzuwalzenden Negativ auch ohne jeden Zusatz von Ruß, Graphit oder dergl. ein schleierfreies, offenes Korn zu erzeugen.

Das Auftragen eines Kornes auf ein gewöhnliches Halbtonnegativ zur Zerlegung der Halbtöne wurde auf verschiedene Weise versucht und sei auszugsweise angeführt, daß E. Mariot in Wien im Jahre 1884 auf ein lackiertes, dann gelatiniertes Negativ mittels Papiers die frische Aufnahme eines Kornes übertrug; oder von F. Buehring in New York, welcher im Jahre 1888 einen deckenden Farbstoff wie bei der lithographischen Spritzmanier auf das Negativ aufspritzte, hingegen wurde nach dem englischen Patente von F. W. Edwards auf das Negativ ein deckender Farbstoff aufgewalzt usw. (vergl. Technischer Führer durch die Reproduktionsverfahren von Professor A. Albert).

Ueber ein neues Photochromverfahren berichtet C. Fleck in Pforzheim folgenden Vorgang: der gleichmäßig fein gekörnte Stein wird mit folgender Lösung überzogen:

Destilliertes Wasser	1000 ccm,
Aetzammoniak	10 „
geklärtes Eiweiß	200 „
Ammoniumbichromat	3 g.

Zum Auftragen der Lösung bedient man sich eines weichen, weißen Filzstreifens, der 5 cm breit und die ganze Länge des Steines umfaßt. Damit der Streifen bequem zu handhaben ist, faßt man ihn in eine Holzwelle. Die Lösung befindet sich in einer 10 cm hohen und 3 cm breiten Glasrinne, die natürlich ebenso lang ist wie der Stein. An Stelle von Glas kann auch eine glasierte Tonrinne benutzt werden. Vor Luft und Staub geschützt, hält sich die lichtempfindliche Lösung 1 Jahr (?) lang. Der Filzstreifen wird in die Lösung getaucht und, ohne besonderen Druck auszuüben, langsam über den schräggestellten Stein geführt. Der Stein soll dabei eine Temperatur von mindestens + 35 Grad C haben und darf die Maximaltemperatur von + 50 Grad C nicht übersteigen. Der präparierte Stein wird im warmen Dunkelraum etwa 3 bis 5 Minuten dem vollständigen Trocknen überlassen und dann unter dem unzerlegten Halbtonnegative kopiert. Der kopierte Stein wird mit einer Leimwalze und guter Buchdruckfarbe (empfohlen wird die photochemigraphische Kopierfarbe von E. T. Gleitsmann in Dresden) überwalzt, so daß ein schwarzgrauer Ton sich ablagert. Der eingeschwärzte Stein wird jetzt 1 Minute lang mit Wasser abgebraust und mit einem runden, feinen (Fee-) Haarpinsel ent-

wickelt. Bei einer Normaldruckplatte, an welcher alle Töne zur Geltung kommen sollen, wird länger kopiert, die Kopie aber nicht eingeschwärzt, sondern mit Wasser abgebraust und mit einem breiten Haarpinsel folgende Entwicklerlösung auf den nivellierten Stein aufgetragen:

Wasser	1000 ccm,
Gummiarabikum (trocken)	300 g,
Glyzerin (chemisch-rein)	200 ccm,
Phosphorsäure (40 Prozent)	5 „
Salpetersäure (40 Prozent)	2 „

Die Lösung läßt man 10 Minuten einwirken, gießt sie ab, braust den Stein gut mit Wasser ab, gummiert ihn durch Uebergießen mit 30prozentiger Gummilösung und stellt ihn zum Trocknen auf. Nach dem Trocknen wird die Gummilösung entfernt und der Stein mit einem Gemisch von Illustrationsfarbe und prima Federfarbe eingewalzt, bis das Bild in allen Halbtönen erschienen ist. Dann wird der Stein getrocknet, mit staubfeinem Asphaltpulver eingestäubt, mit Talkum abgestäubt und das Asphaltbild angeschmolzen. Nunmehr erfolgt die erste Aetzung mit schwacher Säure. Der Stein wird gummiert, etwas mehr Farbe aufgetragen, so daß die Farbe über das Korn hinabtritt, trocken gefächelt, wieder mit Asphalt eingestäubt und ebenfalls eingebrannt. Die jetzt erfolgende zweite Aetzung wird mit stärkerer Säure ausgeführt. Nun wird der Stein mit Gummiwasser behandelt und die Deckschicht mit einem Gemisch von Terpentinöl und Benzinoform (Tetrachlorkohlenstoff) entfernt. Darauf wird der Stein mit Asphalttinktur angerieben und für den Probedruck gut eingewalzt („Deutscher Buch- und Steindrucker“ 1910, Oktober-Heft, S. 26).

A. Albert erhielt das französische Patent Nr. 412811 vom 28. Januar 1910 ab auf ein photographisches Papier für Kornphotographien. Um Papiere herzustellen, mit denen von Negativen in Schwarz-Weißmanier Kopien ohne Halbtöne gemacht werden können, wird die lichtempfindliche Papierseite mit einer Anzahl Einzelkörnchen bedeckt, die derart gefärbt sind, daß das Abdrucken von Halbtönen vermieden wird. Die Körnchen können durch einen Druckprozeß oder durch Aufspritzen einer Farblösung auf die Oberflächen des Papiers aufgetragen werden („Phot. Ind.“ 1910, S. 1308).

Auf ein Verfahren zur Auflösung der Töne eines photographischen Bildes in ein vom Stein druckbares Korn durch Körnung der belichteten Schicht erhielten Ignaz Timar in Berlin und Franz Fuchs in Rixdorf das D. R. P. Nr. 229091 vom 26. Januar 1909, ausgegeben den 1. Dezember 1910. Auf die in bekannter Weise mit einer lichtempfindlichen Asphaltschicht

überzogene lithographische Platte wird zunächst das Negativ kopiert. Die Platte wird dann in der Dunkelkammer mit einem feinen mineralischen Pulver eingestäubt und die Platte mit einer Stichflamme (Brennätzlampe) von oben her erhitzt. Durch dieses Erhitzen wird das Pulver an der lichtempfindlichen Schicht befestigt und dadurch die Wiedergabe der verschiedenen Töne ermöglicht. Dann wird die Platte mit Umdruckfarbe eingewalzt und hierauf in Terpentinöl und Wasser entwickelt, geätzt und fertig gemacht („Phot. Ind." 1911, S. 124; „Freie Künste" 1911, S. 70).

Ueber die indirekte Photolithographie zu Farbenarbeiten schreibt Direktor Karl Albert folgendes: Eine in Fachkreisen hinlänglich bekannte Tatsache ist es, daß man seit langem sich abmühte, die Photolithographie mittels Papierübertragung dem Farbendruck und sonstigen „Passerarbeiten" dienstbar zu machen, bislang ohne nennenswerten Erfolg resp. nur mit großer Sachkenntnis und manueller Fertigkeit. Der Uebersicht wegen seien hier vorerst die hauptsächlichsten bis nun betretenen Wege angeführt:

1. Durch mehrfache Ueberlagerung verschiedener Schichten (G. von Re in Jeletz, Rußland; B. Ott in Dornach u. a.);

2. durch Hinterkleiden des Papieres mit einem Metallnetz und dergl.;

3. durch Ankleben aes sensibilisierten Papieres auf eine Metallplatte;

4. durch Verwendung dünner Metallplatten statt des Papieres (Kyrkow in Sofia usw.); ein diesbezügliches Verfahren ist seit 1909 von mir unter „Perigraphie" und „Chromoperigraphie" zum Patente angemeldet;

5. durch Verwendung einer auf eine biegsame Metallplatte befestigten Kautschuklage (Patent A. Lehmann und E. Schönhals in Moskau).

Anschließend an diese kleine Uebersicht sei nun auf ein Verfahren aufmerksam gemacht, welches sich wesentlich von den bisherigen Methoden unterscheidet, und zwar durch:

1. Einfachheit in der Durchführung;

2. ziemlich gesicherte gute Resultate.

Allerdings ist hieran die Bedingung geknüpft, daß bei Herstellung des zur Verwendung gelangenden photolithographischen Papieres nur ein guter und etwas stärkerer Papierrohstoff genommen wird. Nach einer langen, mit den verschiedenen, im Handel befindlichen photographischen Papieren durchgeführten Versuchsreihe, bei welcher es sich mir in erster Linie darum handelte, diesen Papieren bei Verwendung derselben die Dehnungsmöglichkeit weitgehendst zu benehmen, bin ich jetzt bei folgenden

drei Arbeitsmethoden angelangt, welche dem Techniker heute bereits in dieser Frage einen Modus vivendi darstellen.

1. Das photolithographische Papier wird vor der eigentlichen Verwendung, d. h. vor dem Sensibilisieren, an der Rückseite mit einer Mischung (Leinöl und etwa ein Drittel Terpentinöl) gleichmäßig und striemenfrei bestrichen, wozu man sich am besten eines sehr breiten Haarpinsels bedient.

2. Statt obiger Mischung verwendete ich eine Terpentinölasphaltlösung ohne jeglichen fettigen Zusatz. Das unter 1. und 2. erwähnte Bestreichen des Papieres mit diesen beiden Lösungen erfolgt bis zur ziemlichen Sättigung des Papieres, jedoch sei darauf aufmerksam gemacht, daß die Gelatineseite des Papieres weder durchfettet noch beschmutzt werden darf. Manche Papiergattungen minderer Sorte vertragen diese Anstriche nicht, dieselben „schlagen durch“. In diesem Falle muß die Papierseite vorerst mit einer ungefähr zehnprozentigen Gelatinelösung bestrichen und getrocknet werden. Andere als in 1. und 2. angeführte Schichtmittel haben sich nach meinen Versuchen wohl zum Teile auch bewährt, wie z. B. eine warme Paraffin- oder Wachslösung, doch erweisen sich sämtliche entweder als zu teuer oder umständlich in der technischen Handhabung, so daß ich diese von der Besprechung ausschalte.

3. Das photolithographische Papier wird vor der Verwendung an der Rückseite mit einem dünnen Bogen Stanniol beklebt. Als Klebestoff hierzu dient Kleister mit Tischlerleim vermengt. Nach dem Trocknen wird scharf satiniert.

Diese Papiere werden nun wie sonst verarbeitet und erscheint es eigentlich überflüssig, zu erwähnen, daß sich diese kopierten und eingeschwärzten Kopien wenigstens um die Hälfte schneller und besser wässern als mit gewöhnlichem, nicht hinterstrichenem Photolithopapier hergestellte. Jede Sorte der im Handel befindlichen Photolithopapiere weist nach den verschiedenen Richtungen, nach der Länge und Breite, verschiedenes Dehnungsvermögen auf. Dies ist die Ursache, weshalb z. B. bei Uebertragungen für den Farbendruck ein und dieselbe Papiergattung, immer nach derselben Richtung geschnitten, verwendet wird. Das Uebereinstimmen der Kopien bezüglich ihrer Größe wird vor dem Umdruck mittels eines „Stangenzirkels“ (wie man denselben zum „Aufnadeln“ von Farbendrucken bei Handpressensteindruck verwendet) besorgt, ebenfalls, falls nötig, werden die Kopien länger oder kürzer in den Feuchtmakulaturen belassen, je nachdem dieselben zu groß oder zu klein erscheinen. Beim Umdruck ist nun ganz besonders darauf zu achten, daß der Presse beim ersten Durchzuge sehr wenig Spannung gegeben wird zwecks Vermeidung eines Dehnens der Kopien nach der Richtung des Zuges.

Das immer intensiver zutage tretende Bestreben in der Fachwelt, die Photolithographie dem Farbendrucke dienstbar zu machen, war der Anlaß zu diesen meinen Versuchsreihen, und dürfte das niedergelegte Resultat manchem experimentierenden Techniker zum Nutzen gereichen („Phot. Korresp." Dezember 1910).

Das Verfahren zur Herstellung von Druckformen, bei denen die durch Entwicklung ausgewaschenen Stellen einer belichteten Chromatgelatine drucken, wird nach dem D. R. P. Nr. 252850 ab 11. Juni 1910 von Rudolf Fritsche in Dresden wie folgt ausgeführt: Die Metalldruckplatten werden mit einer Lösung von 20 g Stärke, 200 g Gummi, 25 g Zucker und 40 g doppeltchromsaurem Ammonium in 1000 g Wasser überzogen, direkt unter der Zeichnung oder dem in Punkte zerlegten Halbtonbild belichtet, mit einer den elektrischen Strom isolierenden Harzfettfarbe überzogen und in bekannter Weise entwickelt; die vom Lichte getroffenen Stellen haben die Eigenschaft, die Fettfarbe festzuhalten, während die unbelichteten Stellen, die die druckfähige Zeichnung bilden sollen, die Fettfarbe abstoßen. Um diese Erscheinung zu beseitigen, legt man nun eine oder mehrere so vorbereitete Platten in eine Kupfervitriollösung und schickt einen Wechselstrom hindurch. Man verwendet hierbei einen Wechselstrom von niedriger Spannung, und es sind mit 4 Volt Spannung bei einer Dauer von 5 bis 10 Minuten gute Resultate erzielt worden. Die unbelichteten Stellen, die vor der Stromeinwirkung keine Farbe annahmen, halten nunmehr die Fettfarbe begierig fest; die vom Licht getroffene Schicht mitsamt der daraufsitzenden Fettfarbe wird mittels verdünnter Säure, z. B. Salpetersäure, abgewaschen („Phot. Ind." 1911, S. 632).

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Notendruck, dadurch gekennzeichnet, daß die Köpfe der Noten, die Verbindungsbalken der Achtel, der Sechzehntel usw. auf einem gegebenenfalls zur Uebertragung geeigneten Blatt Papier oder dergl. durchgeschlagen werden, worauf die Notenstriche und übrigen Zeichen durch Aufdruck oder von der Hand aus in der Weise eingetragen werden, daß sie mit übertragen werden, erhielten W. Enderlein, F. Machinek & Söhne in Wien ein österreichisches Patent. (Die Uebertragung erfolgt direkt oder indirekt durch die Photolithographie, mithin hat das zur Verwendung gelangende Papier und dergl. einen ziemlich lichtundurchlässigen Grund. E.) („Graph. Revue Oesterr.-Ungarns" 1910, S. 109).

Reliefdruckformen werden nach dem D. R. P. Nr. 225768 (veröffentlicht am 30. Juni 1910) von H. H. Lützhöff-Petersen in Kopenhagen wie folgt hergestellt. Handelt es sich um die Wiedergabe von modellierter Schrift, Ornamente usw., so werden

diese in Schwarz auf ein Blatt Papier gezeichnet oder gedruckt. Hiervon wird dann ein gewöhnliches photographisches Negativ aufgenommen und davon ein Diapositiv gemacht. Wenn diese beiden Platten aufeinandergelegt und in durchfallendem Licht betrachtet werden, scheinen die Buchstaben, wenn die Platten ein wenig gegenseitig verschoben sind, Schatten zu werfen, und es wird eine Reliefwirkung erreicht. Ein modellierter oder gezeichneter Untergrund dient auf photographischem Wege zur Herstellung eines Diapositivs, und diese gemusterte Platte wird dann mit den vorher genannten Platten zusammengelegt, wobei die letztgenannten Platten gegenseitig so viel verschoben werden, daß die gewünschte Reliefwirkung zustande kommt. Wenn nun alle drei Platten zusammengehalten und im durchfallenden Licht (eventuell durch einen Raster) photographiert werden, so erhält man ein Reliefbild („Phot. Ind." 1910, S. 1155; „Victoria" 1910, S. 93).

Reliefartig wirkende Druckbilder wurden auch nach dem D. R. P. Nr. 109304 vom 1. Juli 1899 von Jos. Scholz in Mainz dadurch erzielt, daß nach einem Original eine positiv und eine negativ druckende Form hergestellt und in verschiedener Farbe nacheinander, jedoch nicht genau passend, gedruckt wurden, dadurch verbleiben lichte Zwischenräume, die dem Druck ein plastisches Aussehen verleihen. Ferner wurden auch erhaben gepreßte Drucke seitlich mit Umdruckfarbe bespritzt und zum Aufdruck umgedruckt (D. R. P. Nr. 157332 vom 8. April 1904).

Einen teilweise diesbezüglichen Artikel über eigenartige Reklameausstattungen mit Hilfe der photomechanischen Verfahren brachten E. Klimsch und A. Korth in der „Zeitsch. f. Reproduktionstechnik" 1910 mit verschiedenen Illustrationen.

Stein- und Metallflachdruck. — Lithographie. — Rotationsmaschinen, Handpressen, Schleifmaschinen usw.

Das Gravieren auf gekörntem Stein wird im „Deutschen Buch- und Steindrucker" 1910, S. 1073, besprochen. Der gut geschliffene Stein wird scharf und tief gekörnt, für kleinere Zeichnungen wird ein feineres Korn gewählt, und der Stein geätzt. Nach dem Eintrocknen der Aetze wird sorgfältig abgewaschen und grundiert. Nach dem Aufbringen der Pause wird die Zeichnung mit der Nadel ausgeführt, soll sie eine scharfe Kontur haben, dann reißt man die ganze Arbeit erst vor. Gezeichnet wird mit der breiten Nadel und so aufgesetzt, daß sie wirklich schabt; je kräftiger man aufdrückt, um so

mehr schabt man weg, um so dunkler muß der Ton werden. Um feine Töne zu erzielen, geht man nur leicht über den Stein. Sollen nach dem Einölen und Einschwärzen Korrekturen an der Zeichnung vorgenommen werden, dann grundiert man den Stein wieder und wäscht die Farbe mit Benzin aus. Die Zeichnung erscheint dann wieder weißlich auf schwarzem Grund.

Anastatischer Umdruck. Der alte Druck wird zunächst in eine Auflösung von chromsaurem Kali in Wasser und nachher in eine solche von Weinsteinsäure gelegt. Der feuchte Druck wird dann mit durch Lavendelöl verdünnter Umdruckfarbe mittels der Walze eingeschwärzt und hierauf in einem Wasserbade von der Säurepräparation gereinigt („Allg. Anz. f. Druckereien" 1910, S. 1114).

Ueber die Anwendung von Ichthyol für lithographische Zwecke, Lichtdruck usw. siehe unter Lichtdruck.

Für Gelatinepausen nach photographischen Vorlagen verwendet J. Mai („Freie Künste" 1911, S. 5) das Aristopapier der Vereinigten Fabriken photographischer Papiere, Dresden-A., zum Radieren. Eine mit einem solchen Papier hergestellte Kopie wird wie auf einer Pausgelatine radiert und dann mit Umdruckfarbe eingerieben und umgedruckt.

Von der Firma H. Carmine, Wien VII, wurde der Alleinvertrieb des Trommerschen Kopier- und Lithographiestein-Unterpräparationsverfahrens von M. P. Trommer in Leipzig übernommen. Mit Hilfe desselben ist es ermöglicht, fehlerhafte, z. B. kalkfleckige Steine gut verwendbar auch für den Auflagedruck zu gestalten. Ueber die Unterpräparation des Steines ist von Th. Kirsten, Hannover, ein sehr interessanter Artikel in den „Freien Künsten" 1911, S. 1, 19 ff., erschienen mit näherer Besprechung der hierbei angewendeten Verfahren.

Nichtplatzende Lithographiesteine werden nach dem Patente von H. Schnuhr, Hamburg 23, hergestellt: es wird ein Solnhofener oder anderer Naturstein mit einer unzerbrechlichen Platte mit einem eigenen Kitt so verbunden, daß beide Teile einen Stein bilden, welcher nicht platzt, selbst wenn er „hohl" gedruckt wird („Freie Künste" 1911, S. 21).

Das Polycalcoverfahren II von A. Grube in Leipzig, von welchem die in Besprechung stehenden Felle und Apparate beziehbar sind, betrifft die Herstellung von Pausen, Abklatschen, Umdrucken und Kontreumdrucken ohne Paus-, Abklatsch- und Umdruckpapier, sowie ohne Handpresse.

Die Herstellung der Pause. Das Polycalcofell, mit welchem das Verfahren erzielt wird, ist ein Tangierfell ganz ohne Dessin. Dasselbe muß so groß bestellt werden, daß das Original in den

Hohlraum des Rahmens bequem hineinpaßt. Am besten wird das Polycalcofell in den von der Tangiermanier her bekannten Einstellapparat gebracht, damit ein Verrücken nicht stattfinden kann. Das sehr straff gespannte, unverziehbare Polycalcofell wird nunmehr vollständig direkt auf das Original gelegt, welches am besten auf einen Stein durch Gummi oder gummiertes Papier geklebt wird. Die hohle Seite des Rahmens ist nach unten gekehrt. Die große Transparentität, welche man z. B. bei dem lithographischen Pauspapier vermißt, läßt die feinste Kontur oder Partie wie durch eine Glasscheibe durchscheinen. Das Pausen kann nun unter Verwendung der bei jeder Einrichtung mitgelieferten Polycalcotusche beginnen. Man arbeitet jetzt mit der Feder auf der weichen Seite des Polycalcofelles, kann jederzeit dasselbe in die Höhe klappen und irgend etwas nachsehen und dann die Arbeit wieder fortsetzen. Hängenbleiben auf dem Polycalofell ist ausgeschlossen, ebenso erhält man keine Fasern mehr in die Feder, wie beides so oft bei lithographischem Pauspapier der Fall ist, daher geht das Pausen flotter von statten.

Das Aufziehen der Pause. Ist die Pause fertiggestellt, so klappt man das Polycalcofell in die Höhe, entfernt das Original und den darunter befindlichen Stein, legt an dessen Stelle den zur Kontur bestimmter Stein auf und dreht das Polycalcofell mit der Pause nach unten im Apparat um. Nunmehr liegt das Polycalcofell mit der Seite, worauf sich die Pause befindet, auf dem Steine, und man walzt, drückt oder reibt die Pause (resp. die Polycalcotusche) auf den Stein ab. Wenn man drückt oder abreibt, öle man die Rückseite des Felles ein. Man kann sich nun wieder überzeugen, ob alles gut auf dem Steine ist, indem man das Polycalcofell in die Höhe klappt. Die Pause kann man ohne irgendwelche Präparation vom Polycalcofell drei- bis fünfmal abreiben. Dies ist eine große Beruhigung, denn früher bei dem Pauspapier konnte manche Pause verunglücken. Die hergestellte Kontur (Pause) wird nunmehr vom Drucker oder Lithographen genau so behandelt, wie jede sonstige aufgezogene Pause.

Die Herstellung der Abklatsche. In gleicher Weise, wie man die Pause überzieht, lassen sich die Abklatsche herstellen. Das Polycalcofell nimmt auch hier Farbe an und gibt es auf den anderen Stein wieder. Die Pause, sowie die Abklatschfarbe ist mit Terpentin leicht vom Polycalcofell zu entfernen.

Der Kontreumdruck. Um bei Eckstücken, Verzierungen, Einfassungen usw. das Spiegelbild zu erhalten, macht man von der ersten Uebertragung auf den Stein vermittelst Polycalcoumdruckfarbe einen Abzug auf ein Polycalcofell, alsdann legt man dasselbe mit der hohlen Seite auf die mitgelieferte Glas-

platte, nimmt ein zweites Polycalcofell und legt dieses mit der oberen Seite auf die obere Seite des mit dem Abzug versehenen ersten Polycalcofells und drückt sich dann den Abzug ab. Alsdann bringt man durch Abdrücken die Zeichnung auf die dazu bestimmte Stelle des Steines. Fig. 171 zeigt den Einstellapparat für die Tangiermanier und das Polycalcoverfahren und kostet ohne Tisch, Walzen und Mischer 65 Mk.

Beim Polycalcoverfahren I ist der Arbeitsgang in der Hauptsache der folgende: Die Lithographien werden ganz in der bisherigen Weise in 10, 12 oder 14 Farben, möglichst in Kreidemanier, hergestellt, in so viel Farben als nötig, ja es ist sogar empfehlenswert, zur Erzielung einer guten Wirkung eher ein bis zwei Farben mehr zu verwenden. Nach Herstellung dieser Lithographien und der Andrucke tritt das Polycalcoverfahren in seine Rechte. Es sei hierbei gleich erwähnt, daß auch bereits vorhandene Lithographien sich zur Behandlung für das Polycalcoverfahren I eignen. Man fertige also von der Originallithographie Umdrucke an, und zwar, wenn dieselbe die zwölffarbige Normalskala hat von Gelb, Ton, 2. Blau, 2. Rot, 3. Blau und 3. Rot. Ist in dem Bilde ein Ton nicht nötig, so kann man statt dessen die Tiefe nehmen, man hat dann aber 2. Rot und 2. Blau anders zu arbeiten, als dies weiter unten beschrieben ist. Diese Umdrucke entsäure man 1 Minute und wasche sie äußerst sauber ab. Sämtliche zwölf Originalsteine werden jetzt mit Polycalcoumdruckfarbe eingewalzt, um die Uebertragung der Originallithographie auf erwähnte Umdrucksteine vornehmen zu können. Die Uebertragung geschieht durch Polycalcofelle (speziell präparierte Tangierfelle), und es ist die richtige Wahl der Dessins von größter Bedeutung. Um nun den Ton herzustellen, beachte man, daß die grauen und stumpfen Farben genügend unterstützt werden, man muß deshalb meistens einen Umdruckabzug vom 1. Grau auf Polycalcofell Nr. 49 abwalzen, abreiben oder abdrücken. Natürlich ist dieser Abzug durch das Polycalcofell Nr. 49 in Punkte zerlegt, und paßt man nun diesen zerlegten Umdruckabzug durch die Umdruckkreuzchen, welche bei jedem Abzug mit vorhanden sein müssen, genau ein und drückt alle brauchbaren Stellen auf den bereits auf dem Steine befindlichen Umdruck des Tones ab; dann bringt man noch, wo nötig, einen Umdruck mittels Polycalcofell Nr. 0 vom 2. Grau auf den Ton. Um das Gelb für sechsfarbigen Druck brauchbar zu machen, hat man auf das umgedruckte Gelb, vor allem von der Tiefe, einen Abzug mit Polycalcofell Nr. 0 in gleicher Weise zu bringen, wie schon vorher beim Ton ausführlich beschrieben; desgleichen je einen Abzug vom 1. Brau und 2. Grau durch Polycalcofell Nr. 21. Für den sechsfarbigen Druck wird das

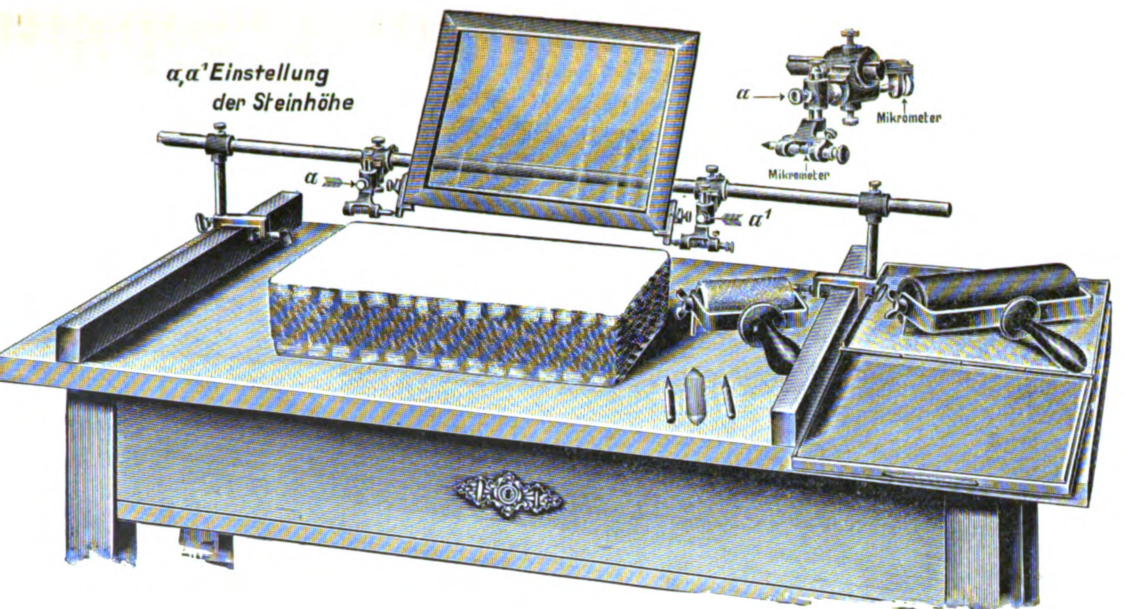

α, α¹ Einstellung der Steinhöhe
α
α¹
α
Mikrometer
Mikrometer

Fig. 171.

2. Blau der zwölffarbigen Lithographie zu einem 1. Blau folgendermaßen umgearbeitet: Auf das umgedruckte 2. Blau bringt man einen Abzug vom 1. Blau mit Polycalcofell Nr. 49, teilweise, wo nötig, mit Polycalcofell Nr. 0 und vom 1. und 2. Grau ebenfalls mit Polycalcofell Nr. 49 und Nr. 0. Das 2. Rot der zwölffarbigen Lithographie wird in ein 1. Rot für sechsfarbige Lithographie umgearbeitet. Auf das umgedruckte 2. Rot überträgt man einen Abzug vom 1. Rot mit Polycalcofell Nr. 49, desgleichen, wenn nötig, vom Ton, außerdem vom 2. Grau mit Polycalcofell Nr. 49 und vom 1. Braun mit Polycalcofell Nr. 0. Die fünfte Farbe ist das umgedruckte 3. Rot, und um dieses für sechsfarbigen Druck auszuarbeiten, stellt man einen Rasterabzug vom 2. Rot mit Polycalcofell Nr. 31 her, eventuell im Bedarfsfalle auch von Hellbraun und dann von der Tiefe mit Polycalcofell Nr. 0, und überträgt diesen auf das 3. Rot. Die letzte Farbe ist das umgedruckte 3. Blau, alsdann bringt man einen Rasterabzug mit Polycalcofell Nr. 21 vom 2. Blau, 2. Grau und eventuell vom Hellbraun und schließlich von der Tiefe mit Polycalcofell Nr. 0 auf den Umdruckstein. Es ist notwendig, nach jeder Uebertragung den Stein leicht zu pudern und die schon einmal entrasterte Originalplatte frisch einzuwalzen. Wenn man einen vollen Abzug erhalten will, so ist natürlich der Originalstein voller einzuwalzen. Bei Uebertragungen mit Polycalcofell Nr. 0 ist wenig einzuwalzen und ebenso beim Auftragen auf den Umdruckstein wenig aufzudrücken. Um alle Feinheiten genau beobachten und kontrollieren zu können, ist es erforderlich, beim Auftragen die Polycalcofelle in den von der Tangiermanier her bekannten Einstellapparat einzuspannen. Die so zurückgearbeiteten Platten geben eine enorme Abstufung in den Tönen, wie sie niemals lithographiert werden können. Man kann deshalb die Farben bedeutend stärker drucken, als dies sonst bei lithographischem Druck geschieht. Die hier beschriebenen, mittels Polycalcoverfahren I hergestellten Platten werden vom Drucker so behandelt, wie jeder sonstige Umdruck.

Die Aetze für Flachdruckformen aus Eisen besteht nach dem D. R. P. Nr. 190168 vom 29. April 1906 von Jos. Andres in Mainz aus: 1 Teil Oxalsäure, 2 Teilen Bleiessig, 2 Teilen Gummiarabikum, 4 Teilen gekochtes Wasser und 2 Teilen Soda; dieselbe hat den Vorteil, das Eisen nicht rosten zu lassen.

Von der Firma John J. Griffin & Sons, Ltd. in Kingsway, London W. C., werden neue lithographische Metallplatten unter der Bezeichnung „Silvomet“, Lithometallplatten, in den Handel gebracht, welche eine besonders gleichmäßige Körnung aufweisen sollen.

Die Herstellung einer für den lithographischen Druck geeigneten Schicht auf Stein- oder Metallplatten ist im österreichischen Patent Nr. 46692 vom 15. Juli 1910 von H. Christensen in Halle a. S. enthalten. Eine angerauhte oder gekörnte Platte aus Stein, Walzzink oder anderem Metall wird auf eine Temperatur über 90 Grad C erhitzt. Dann wird zweckmäßig mittels Zerstäubers eine Flüssigkeit aufgetragen, die man durch Eintragen von Natriumaluminat oder eines Gemenges von Aetznatron und Tonerdehydrat in mit Kohlensäure gesättigtes Wasser erhält. Den in dem Wasser entstehenden Niederschlag läßt man der Hauptsache nach zuvor absitzen. Man kann der Flüssigkeit auch eine geringe Menge Kalk oder Solnhofener Steinpulver hinzufügen. Die auf die heiße Platte aufgetragene Flüssigkeit läßt man verdunsten und spült die Platte im Wasser ab. Dieses Verfahren des Auftragens, Trocknens und Abspülens wird mehrmals wiederholt, bis die entstandene Schicht eine genügende Dicke hat.

Korrekturen auf der Zinkdruckplatte werden nach Alois Kainz, Oberfaktor in Wien, am besten erreicht, wenn die durch Schleifen, Entsäuern oder sonst blank gewordenen Stellen mittels der „Sandblasfeder" neu gekörnt und dann erst die Korrekturen eingetragen werden („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1911, S. 43).

Hugo Koch in Leipzig-Connewitz konstruierte eine lithographische Rotationsmaschine für Vielfarbendruck (D. R. P. Nr. 179308), welche bereits Eingang in die Praxis gefunden hat und die Bezeichnung „Germania" (Fig. 172 u. 173) trägt. Die Druckplatte wird durch zwei Klemmleisten auf dem Plattenzylinder festgehalten und kann — ohne daß die Klemmleistenschrauben gelöst werden müssen — durch Drehung nur einer Schraube zwecks Ausrichtung der Platte auf das genaueste eingestellt werden. Das Farbwerk ist unter dem Plattenzylinder gelagert und herausziehbar angeordnet, um es bequem reinigen zu können. Durch diese Anordnung sind dem Drucker aber auch die Schrauben des Farbmessers bequem zur Hand, so daß er während der Besichtigung der rotierenden Druckplatte den Zufluß der Farbe durch Stellung der Farbmesserschrauben genau regulieren kann. Sämtliche, über und unter dem Plattenzylinder gelagerten Verreibwalzen erhalten außer der rotierenden noch traversierende Bewegung, deren Länge zwischen 0 und 70 mm variiert werden kann. Das Feuchtwerk ist über dem Plattenzylinder vor den Auftragwalzen angeordnet und mit zwei Reguliervorrichtungen für den Wasserzufluß auf die Druckplatte ausgestattet. Durch die Anordnung des Feuchtwerkes vor den Auftragwalzen werden letztere wirksam geschützt, denn die

Schmutzteilchen, welche durch Wischen oder Aetzen während des Druckes auf die Druckplatte kommen, werden von der Schmutzwalze des Feuchtwerkes aufgenommen, während sie sonst an

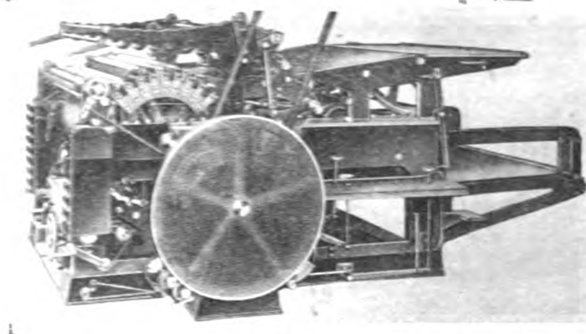


Fig. 172. Vorderansicht.

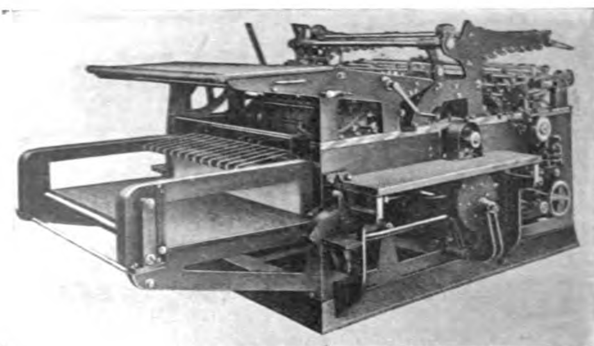


Fig. 173. Rückansicht.

die Auftragwalzen kommen würden. Der automatische Bogenleger besteht aus einem schwingenden Greifersystem, welches aus einer Voranlage den Bogen unter die Greifer des rotierenden Druckzylinders führt und ihn erst dann freigibt, wenn die Greifer des Druckzylinders den zu bedruckenden Bogen sicher

erfaßt haben. Wird der Bogen mit der Hand ungenau angelegt, so gleicht der automatische Anleger hierdurch entstandene Fehler bis zu 5 mm Größe selbsttätig aus, und deshalb können die bekannten, bei Buchdruckschnellpressen angewendeten automatischen Bogenanlegeapparate ebensogut bei dieser Rotationsmaschine verwendet werden. Der automatische Bogenausleger legt den Bogen, die bedruckte Seite nach oben gerichtet, auf den Auslegetisch; die bedruckte Seite des Bogens bleibt unberührt, kann also nicht verschmiert oder dergl. werden.

Ueber die Bedeutung der Gummidruckrotary schreibt W. Schleth in Leipzig („Freie Künste“ 1910, Nr. 17 und 18) einen bemerkenswerten Artikel über die Offsetpresse und das Arbeiten damit. Schleth gibt das stündige Druckpensum mit einem geschulten Personal bei Passerdruck zwischen 1400 und 1700 Drucke an. Dagegen läßt sich die stündliche Druckgeschwindigkeit bei einfarbigem, besonders aber rauhem und halbwegs festem Papier bis auf 2200 Drucke steigern.

Die Offset-Preß „Waite“ für indirekten Druck von der Zinkplatte mit einer Leistung von ungefähr 2500 Drucken in der Stunde wird von der Maschinenfabrik Friedr. Heim & Co. in Offenbach a. M. gebaut (Fig. 174). Der Preis ist für ein Papierformat 58 × 45 cm 9500 Mk., und sie nimmt einen Platz von 160 cm Länge, 163 cm Breite und 190 cm Höhe ein. Die Anlage der Bogen geschieht von Hand und die Ablage automatisch. Die Stellung der Farbwalzen geschieht von außen und ist dieselbe frei zugänglich, weil keine der Verteil- oder Auftragwalzen durch die Ständer hindurchgehen und infolgedessen direkt ausgehoben werden können. Die hin- und hergehenden Farbenzylinder und -Walzen sind so angeordnet, daß die Farbe gut verrieben ist, ehe sie den die Druckplatte einfärbenden Walzen abgegeben wird, von welchen fünf Stück von großem Durchmesser in Tätigkeit treten. Eine speziell hierfür konstruierte und patentierte Zylinderzahnradverbindung garantiert genauestes Register der drei Zylinder untereinander, unabhängig von deren Lagerungen. Die Farb- und Feuchtwalzen können während des Ganges der Maschine momentan hochgehoben und damit außer Berührung mit der Druckplatte gebracht werden behufs Farb- und Wasserauftragsregulierung, ohne hierdurch ihre Einstellung zur Platte zu alterieren. Der Zylinder wird automatisch ausgelöst, und zwar in der richtigen Stellung, gerade bevor sich die Druckoberflächen berühren, auf diese Art den Ausschuß beschränkend. Die Plattenklammern erlauben ein rasches Wechseln der Platten, und da die Plattenspannung sich selbsttätig reguliert, ist ein Strecken der Platten durch „Ueberschrauben“ ausgeschlossen.

Eine **Rotationszinkdruckmaschine** zur gleichzeitigen Herstellung von **Schön- und Widerdruck** erhielt **Caspar Hermann** in Helmbrechts patentiert (D. R. P. Nr. 203612) mit folgender Beschreibung: Es sind lithographische Rotationspressen bekannt, bei denen zwischen dem Formzylinder und dem Gegendruckzylinder ein mit elastischem Ueberzug versehener Ueber-

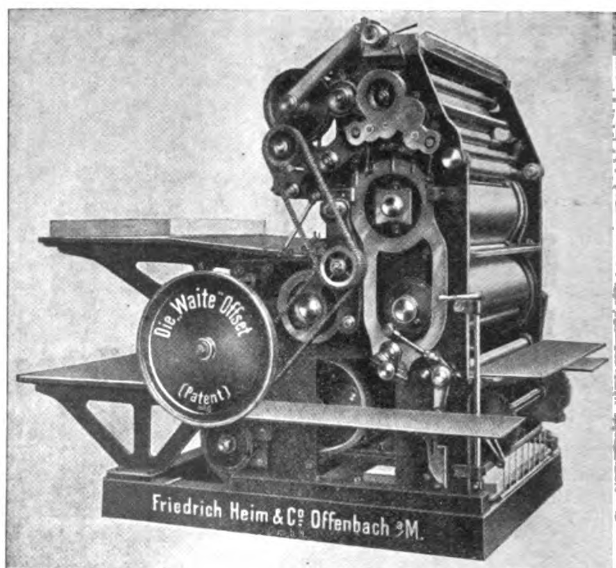


Fig. 174.

tragungszylinder angebracht ist. Bei solchen Rotationspressen bietet sich entweder der Gegendruckzylinder dem zu bedruckenden Bogen mit einer harten Oberfläche dar, oder es sind, wenn es sich um gleichzeitigen Schön- und Widerdruck handelt, zwei harte Druckformen und ein Gegen- oder Umdruckglied mit elastischer Oberfläche vorgesehen. Diesen bekannten lithographischen Rotationspressen gegenüber kennzeichnet sich die Rotationszinkdruckmaschine nach der Erfindung, die in der Hauptsache zur gleichzeitigen Herstellung von Schön- nnd Widerdruck auf Papier, Gewebe, Blechplatten oder dergl. bestimmt ist, da-

durch, daß zwei Plattenzylinder, die in bekannter Weise mit Zinkplatten bespannt sind, mit zwei mit Gummi bespannten Um-

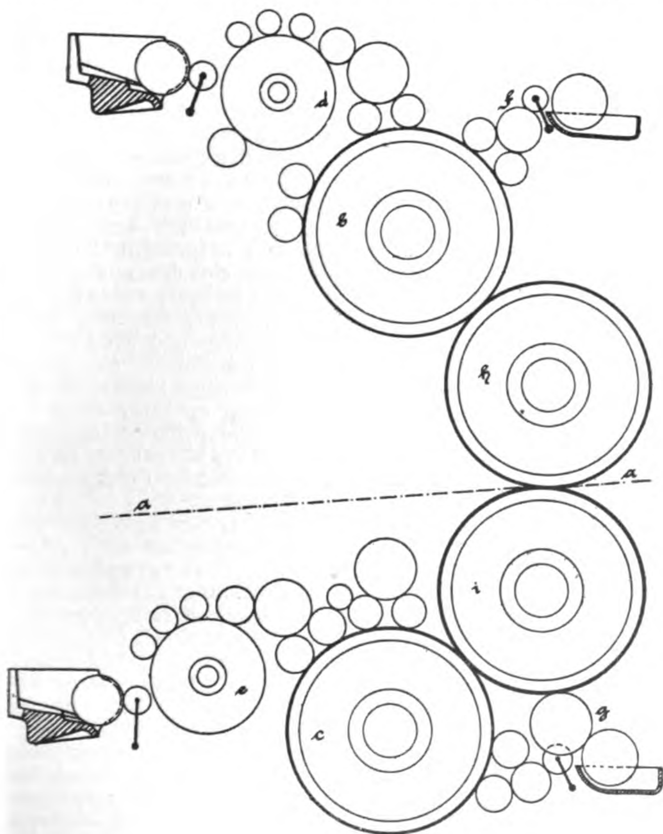


Fig. 175.

druckzylindern derart zusammen arbeiten, daß der zwischen letzteren hindurchgeführte Bogen gleichzeitig auf beiden Seiten bedruckt wird. Es dient also immer der eine mit Gummi be-

zugehörige Umdruckzylinder dem anderen Umdruckzylinder als Widerlager. Handelt es sich nicht um die Herstellung von Schön- und Widerdruck, sondern um die Herstellung von einfachem Druck, so wird dem einen Plattenzylinder keine Farbe gegeben, und es dient dann dieser farblose Plattenzylinder nur als Widerlager für den anderen, Farbe erhaltenden Plattenzylinder. Die Fig. 175 zeigt schematisch eine Rotationszinkdruckmaschine zur gleichzeitigen Herstellung von Schön- und Widerdruck nach der Erfindung. Ueber bezw. unter dem zu bedruckenden Bogen *a* sind die in geeigneter Weise mit Zinkplatten bespannten Plattenzylinder *b* bezw. *c* gelagert, die ihre Farbe von den Farbwerken *d* bezw. *e* erhalten und deren Zinkplatten von dem Feuchtwerk *f* bezw. *g* mit Wasser angefeuchtet werden. Mit den Plattenzylindern *b*, *c* stehen die mit Gummituch bespannten Umdruckzylinder *h*, *i* in Berührung, von denen der eine dem anderen als Widerlager dient, und zwischen denen der zu bedruckende Papierbogen *a* derart hindurchgeführt wird, daß gleichzeitig beide Seiten des letzteren bedruckt werden (Schön- und Widerdruck). Sollen Druckarbeiten ausgeführt werden, bei denen ein Widerdruck nicht verlangt wird, so wird dem einen Plattenzylinder, beispielsweise dem unteren Plattenzylinder *c*, Farbe nicht gegeben, und es dient dann der zu diesem gehörige Umdruckzylinder *i* dem oberen Umdruckzylinder *h* als Widerlager, so daß die Maschine in dieser Form auch für einfache Druckarbeiten Verwendung finden kann.

Ferner erhielt Warren Luqueer Green in New York das D. R. P. Nr. 219802 ab 10. Januar 1908, ausgegeben am 8. März 1910, auf eine Rotationspresse für lithographischen Schön- und Widerdruck mit zwei einander gegenseitig als Druckzylinder dienenden Umdruckzylindern mit elastischem Bezug, mit folgender Beschreibung: Das wesentliche Merkmal des Erfindungsgegenstandes besteht in der Einstellbarkeit der Umdruckzylinder gegeneinander in der Höhenrichtung und in der Verstellbarkeit des einen Umdruckzylinders zum anderen in der Umfangsrichtung. Die Einstellung der Umdruckzylinder gegeneinander erfolgt gemäß der Erfindung, ohne daß die verschiedenen, mit diesen Zylindern zusammenarbeitenden Teile der Presse besonders eingestellt werden müßten. Will man den Berührungsdruck zwischen den zwei Umdruckzylindern verändern, so kann man das sämtliche Teile für den oberen Umdruckzylinder tragende Gestell an dem Hauptgestell der Maschine auf und nieder bewegen, zum Zweck, eine Verdrehung der Zylinder und damit eine Verschiebung des Aufdruckes zu verhindern und zu gleicher Zeit die Ausdehnung oder Zusammenziehung der elastischen Oberfläche der Umdruckzylinder zu kompensieren, was bei den

bisher bekannten Maschinen vorliegender Art eine Hauptschwierigkeit war.

Ferner kann der eine Umdruckzylinder durch Zwischenschaltung eines Planetengetriebes gegen den anderen Umdruckzylinder unabhängig von diesem nach beiden Richtungen verstellt werden, zum Zweck, die Zeichnungen auf den beiden Zylindern in genaue registerhaltige Uebereinstimmung zu bringen. Die zu bedruckende Papier- oder Stoffbahn wird zwischen den Druckzylindern *1* und *2* (Fig. 176) hindurchgeführt. Diese Zylinder besitzen ununterbrochene und elastische Oberflächen, die vorteilhaft aus Gummi oder ähnlichem nachgiebigen Material bestehen können. Mit dem unteren Druckzylinder *1* arbeiten die Formzylinder *3* zusammen, die zu beiden Seiten des Druckzylinders *1* angeordnet sind. In ähnlicher Weise arbeiten zwei Formzylinder *4* an gegenüberliegenden Seiten des Druckzylinders *2* mit diesen zusammen. Die Oberflächen der Zylinder *3* und *4* bestehen aus Metall, Stein oder ähnlichem Material und nehmen die Zeichnungen auf, wobei jeder Zylinder für eine Farbe und zum Uebertragen seiner Zeichnung oder seines Musters auf den elastischen Druckzylinder bestimmt ist. Zur Zuführung der Feuchtigkeit zu den Zylindern *3* dienen die Wasserbehälter *5* und *6*, während für die oberen Zylinder *4* die Wasserbehälter *7* und *8* angeordnet sind. Aus diesen Behältern wird durch Uebertragungswalzen die Flüssigkeit zu den Walzen *3* bezw. *4* gebracht. Zu dem Behälter *5* gehören die Walzen *9*, *10*, *11* und *12*, zu dem Behälter *6* die Walzen *13*, *14*, *15*, *16*, zu dem Behälter *7* die Walzen *17*, *18*, *19* und *20* und zu dem Behälter *8* die Walzen *21*, *22*, *23*, *24*, die die Uebertragung des Wassers aus den Behältern zu den Walzen *3* und *4* besorgen. Die Walzen *11*, *15*, *19* und *23* werden an schwingbaren Armen *25*, *26*, *27*, *28* (Fig. 177) getragen, wobei jede Walze eine Vor- und Rückwärtsschwingung von einer Walze zur anderen ausführen kann. Die schwingende Bewegung der Arme dieser Walzen wird durch Elektromagnete besorgt, deren Anker mit den Armen verbunden ist und durch Federn, die die Arme gewöhnlich von den Magneten abziehen. Die Walze *11* wird von den Armen *25* getragen, die mit einem Anker *30* versehen sind, der von dem Elektromagneten *29* angezogen wird. Der Arm *26*, welcher die Walze *15* trägt, ist durch eine Stange *34* mit dem schwingbaren Anker *33* verbunden, der von dem Elektromagneten *31* angezogen wird. Die Walze *19*, die von dem Arm *27* getragen wird, wird von dem Magneten *35* geschwungen, der auf den Anker *36* wirkt, während ein Magnet *37* den Anker *38* anzieht, der über eine Stange *40* mit dem Arm *28* in Verbindung steht, der seinerseits die Walze *23* trägt.

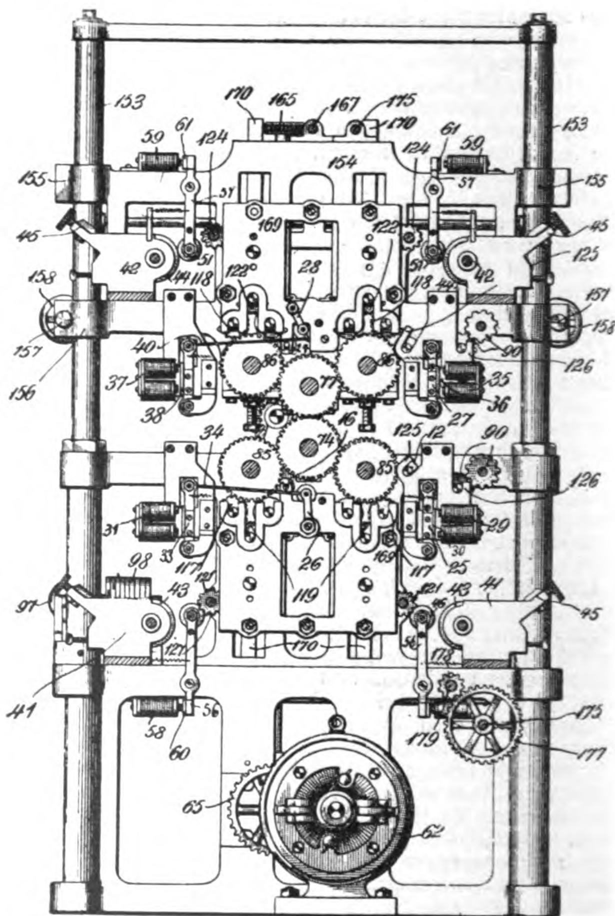


Fig. 176.

Im oberen Teil der Maschine sind die Farbbehälter *42* und im unteren Teil der Maschine sind die Farbbehälter *41* angeordnet. In diesen Farbbehältern *41* und *42* sind Farbwalzen *43*

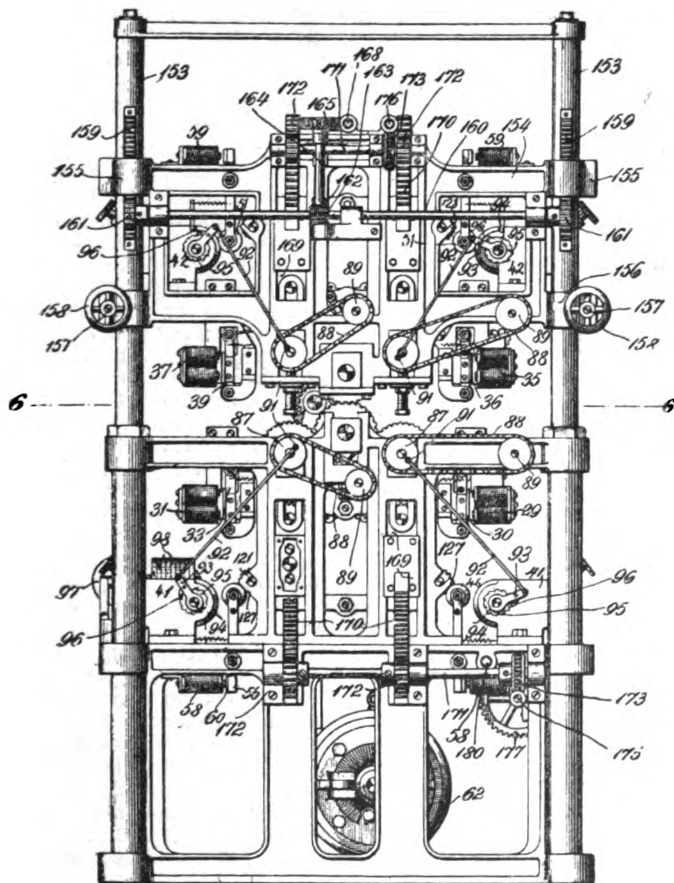


Fig. 177.

bezw. *44* vorgesehen, welche einstellbare Abstreifer *45* besitzen. Die Farbe wird von diesen Behältern durch die Walzen *46*, *47*, *48*, *49*, *50* zu den unteren Formzylindern *3* geführt, während sie von den oberen Behältern aus über die Walzen *1*, *52*, *53*, *54*

und *55* auf die Formzylinder *4* aufgebracht wird. Hierbei bilden die Walzen *40* die unteren, *53* die oberen Farbverteilzylinder, während die Walzen *50* bezw. *55* die Auftragwalzen für die Zylinder *3* und *4* bilden.

Die Walzen *40* einerseits und die Walzen *51* andererseits werden von schwingbaren Hebeln *56* bezw. *57* getragen, so daß sie zwischen den Walzen *43* und *47* bezw. *44* und *52* hin und her schwingen können. Auf das äußere Ende dieser Hebel *56* bezw. *57* wirken Elektromagnete *58* bezw. *59*. Dabei sind die Hebel mit Ankern *60* bezw. *61* verbunden, die von den Elektromagneten *58* bezw. *59* angezogen werden. Durch Federn werden die Arme derart gestellt, daß die Anker sich im Anziehungsbereich ihrer Magnete befinden. Die Dauer der Anziehung der Elektromagnete regelt die Farbverteilung. In der sehr umfangreichen Patentbeschreibung ist ferner die senkrechte Einstellung der Anfeucht- und Farbwalzen, die Vorrichtung zur Regelung der Feuchtigkeits- und Farbzuführung zu den Walzen usw. beschrieben und an insgesamt 25 Figuren vorgeführt.

Was die Papierführung für Rotationsmaschinen für Schön- und Widerdruck anbelangt, so ist dieselbe im D. R. P. Nr. 219959 ab 1. Juli 1908, ausgegeben den 14. März 1910, der Lamson Paragon Supply Co. Ltd. in London ersichtlich. Den Gegenstand der Erfindung bildet eine Papierführung für Rotationsmaschinen für Schön- und Widerdruck, mit der eine möglichst gedrängte Bauart der Presse angestrebt wird. Erreicht wird der angestrebte Zweck im wesentlichen dadurch, daß die Papierbahn innerhalb des zwischen den beiden Druckwerken befindlichen Raumes in einer Richtung eingeführt wird, die parallel zu den Achsen der Form- und Druckzylinderpaare gerichtet ist und sodann mit Hilfe von Wendestangen unter Drehung um 90 Grad dem einen Druckwerke von innen nach außen zugeführt wird. Durch Verwendung geeigneter Führungen wird dann die Papierbahn nach dem anderen Druckwerke von innen nach außen zugeführt, passiert dieses, wird fertig bedruckt und aufgewickelt. Durch diese Art der Einführung der Papierbahn kommen die beiden Form- und Druckzylinderpaare sehr nahe aneinander zu liegen, so daß das für beide Druckwerke gemeinschaftlich vorgesehene Farbwerk außerordentlich einfach zu gestalten ist.

In den Abbildungen bedeutet: Fig. 178 eine schematische Darstellung der Form- und Druckzylinder in Verbindung mit dem Farbwerk, während Fig. 179 die Wendestangen und ihre Wirkung in größerem Maßstabe schaubildlich veranschaulicht. Die beiden Druckwerke *A* und *B* (Fig. 178) bestehen aus je einem Formzylinder *1* bezw. *3* und einem Druckzylinder *2* bezw. *4*. Beide

Druckwerke haben nur einen geringen Abstand voneinander, so daß sehr viel Raum gespart wird. Die Achsen der Zylinder

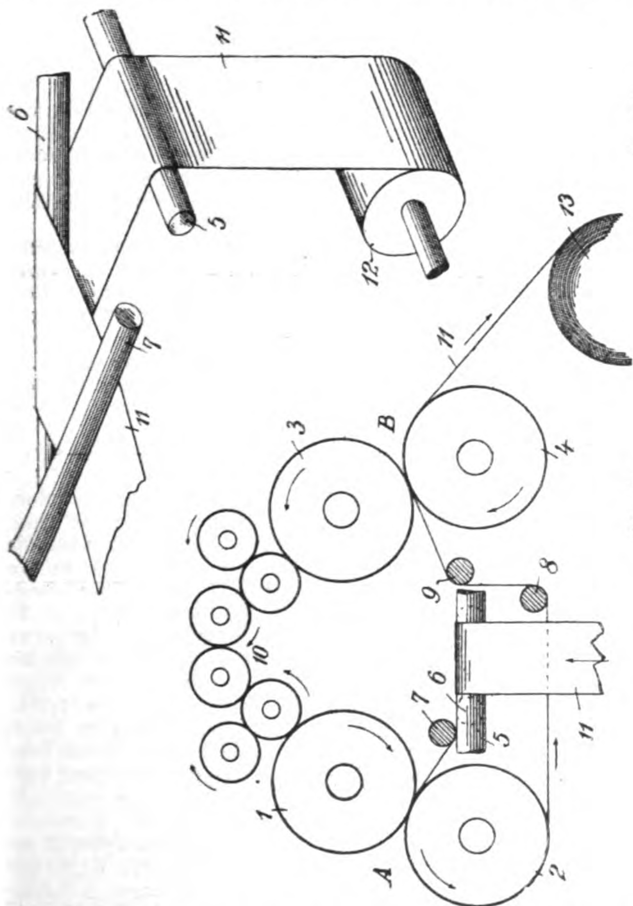


Fig. 178.

Fig. 179

liegen sämtlich parallel, und zwischen den Druckwerken *A* und *B* ist eine Anzahl Wendestangen *5*, *6* und *7* vorgesehen, welche

eine dreieckförmige Lage zueinander einnehmen. Die von der Rolle *12* (Fig. 179) kommende Papierbahn *11* bewegt sich zunächst über die Stange *5* und hierauf über Stange *6* und unter Stange *7*, um dann von innen dem Druckwerk *A* zugeführt zu werden. Zwischen den beiden Druckwerken sind noch besondere Führungsstangen *8* und *9* vorgesehen, die parallel zu den Achsen der Zylinders verlaufen und den Zweck haben, die von den Zylindern *1* und *2* auf einer Seite, d. h. also teilweise bedruckte Papierbahn dem zweiten Druckwerk *B* zuzuführen. Die Formzylinder *1* und *3* werden in bekannter Weise von einem gemeinsamen Farbwerk mit Hilfe der Farbwalzen *10* mit Farbe versorgt. Diese Walzen *10* erhalten von einem gemeinsamen Farbbehälter ihre Farbe.

Die Wirkungsweise gestaltet sich kurz folgendermaßen: Nachdem die Papierbahn *11* die Stange *5* passiert hat, bewegt sie sich über die Stange *6*, die genau im Winkel von 45 Grad zur Stange *5* angeordnet ist. Die Papierbahn wird zwischen den Form- und Druckzylindern *1* und *2* auf der einen Seite bedruckt und bewegt sich in Pfeilrichtung unter Führung *8*, über Führungsstange *9* und wird dann zwischen dem Formzylinder *3* und dem Druckzylinder *4* auf der entgegengesetzten Seite mit einem Aufdruck versehen.

Eine rotative Presse für autographischen Druck wurde von der Maschinenfabrik Jos. Klein in Berlin SO. 26 konstruiert. Die Maschine beruht auf dem Prinzip des Rotationsdruckes und besteht aus einem Zylinder für die Zinkplatte und dem schräg daneben angeordneten Druckzylinder; es wird also von der gebogenen Metallplatte gedruckt. Mittels Kurbel und einfacher Zahnübersetzung wird zunächst der Plattenzylinder angetrieben, der etwas kleiner ist als der Druckzylinder, so daß letzterer infolgedessen und dadurch, daß in seinem Zahnkranz etwa sechs Zähne weggefeilt sind, mittels einer Arretierung eine Periode des Stillstandes erhalten konnte. Ein Dorn am ständig rotierenden Plattenzylinder führt dann nach einer Leerlaufperiode rechtsseitig den Druckzylinder mit, während linksseitig wieder die Zahnkränze ineinander setzen. Das Umdrucken, Aetzen sowie das Abschleifen der Druckplatten wird in der Maschine selbst besorgt.

Eine Flach-Bronziermaschine (Fig. 180) mit sparsamem Bronzeverbrauch und glanzreichem Verreiben, ohne Zylinder oder Greifer, fabriziert die Firma Kohlbach & Co., G. m. b. H. in Leipzig-Plagwitz.

Eine Tritthebelpresse für Steindruck (Fig. 181) mit Kurbelgurtenantrieb ist von W. F. Heim, Maschinenfabrik in Offenbach a. M., erhältlich.

Auch die Firma Steinmesse & Stollberg in Nürnberg fabriziert eine Steindruck-Tritthebelpresse ganz aus Eisen, und wird der Steinkarren nach erfolgtem Durchgang selbsttätig zurückgeführt, wo er von Gummipuffern aufgefangen wird. Der Steinkarren ist quadratisch, so daß man den Stein auch in

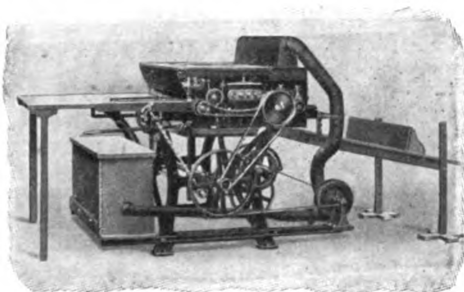


Fig. 180.

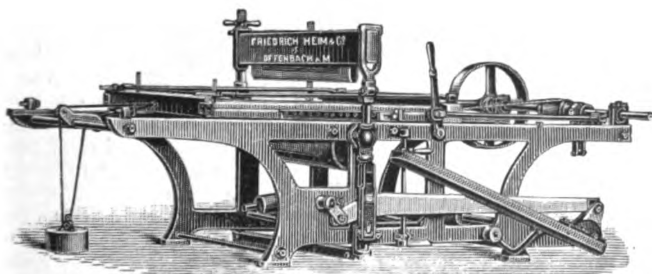


Fig. 181.

der Breite durchziehen kann, damit der Umdruck genau wie in der Schnellpresse durchgezogen wird.

Außer verschiedenen anderen Pressen erzeugt H. Carmine in Wien auch Tritthebelpressen (siehe Fig. 182, Type F) für Kraftbetrieb, in welchen die Umdrucke der Breite nach gezogen werden; dieselben sind ganz aus Eisen, mit einem Drehkopf versehen und selbsttätigem Rückgang des Karrens. Fig. 183 zeigt die Steindruck-Handhebelpresse, Type D, mit Kurbeln an beiden Seiten und elastischem Reibedruck derselben Firma.

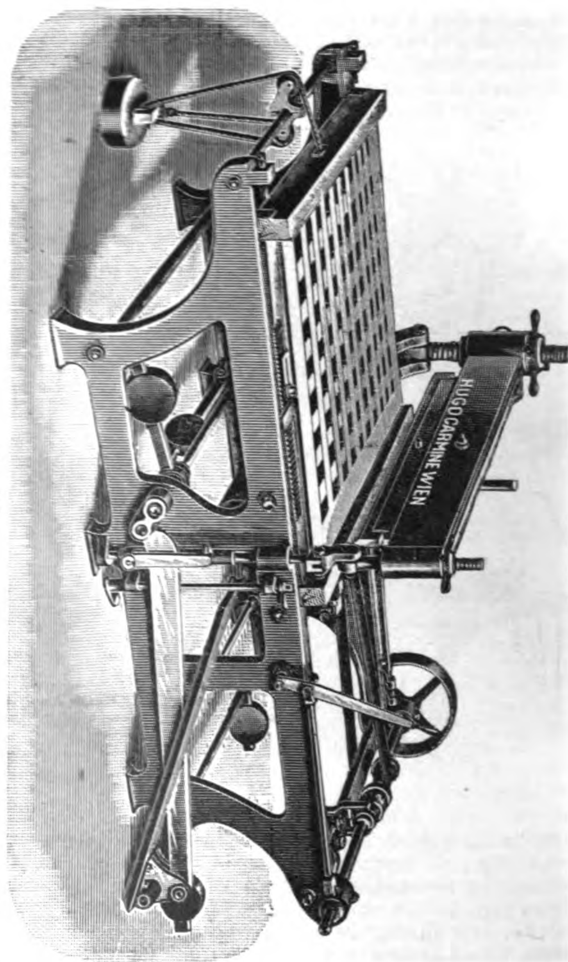


Fig. 182.

Ein elektrischer Handschleifapparat (Fig. 184) ist von Tomby & Co., Kiel, Holstenstraße 45, zu beziehen. Derselbe

besteht aus einem elektrischen Motor, welcher zum Schleifen von Zink eine Filzscheibe und beim Schleifen von Lithographiesteinen eine Sandscheibe, oder zum Feinschleifen einen künstlichen Schleifstein in rotierende Bewegung setzt. Der Apparat

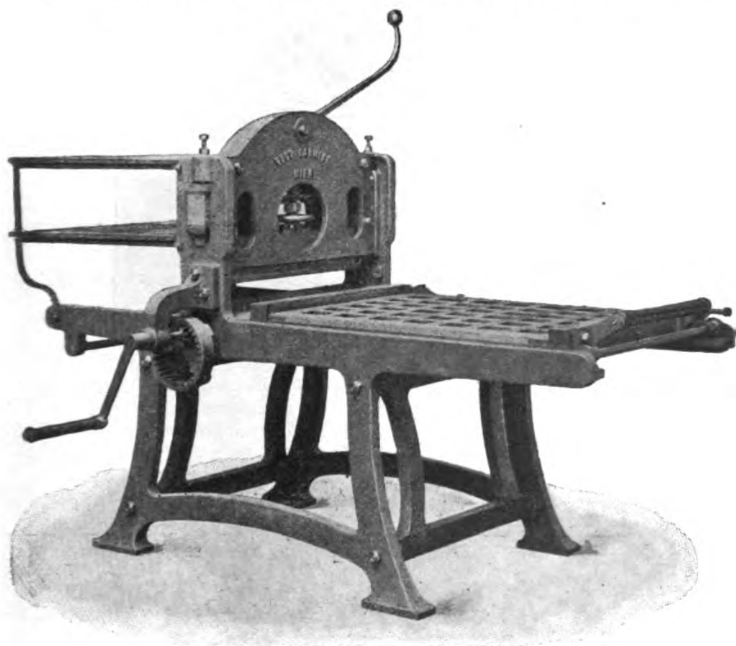


Fig. 183.

läßt sich mit einem gewöhnlichen Kabel an jede Ansteckdose oder elektrische Glühlampe anschließen und braucht nicht mehr Strom als zwei bis drei Glühlampen.

Eine automatisch arbeitende Universal-Steinschleifmaschine, „Bavaria“ (Fig. 185) benannt, fabriziert die Firma Steinmesse & Stollberg, Maschinenfabrik in Nürnberg. Diese Maschine schleift, körnt oder poliert jeden Stein fertig.

Ein neues Umdruckverfahren, „Constant“ betitelt, nach welchem Umdruckabzüge noch nach 10 Jahren tadellos um-

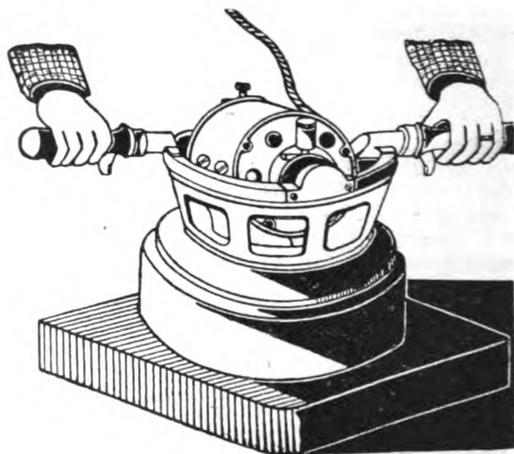


Fig. 184.

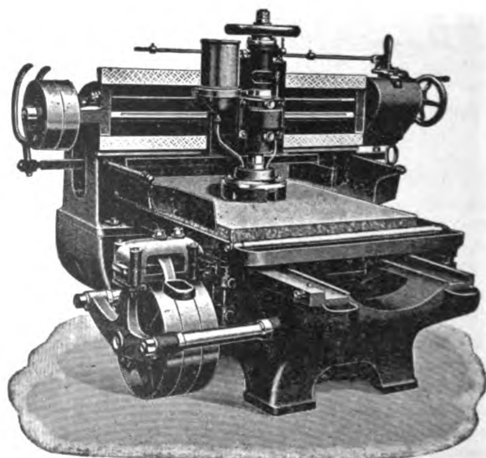


Fig. 185.

gedruckt werden können, ist von R. Homburg in Dresden-N. 6 angekündigt worden.

Ein neues kartographisches Verfahren soll nach einer Mitteilung der „Tribuna“ ein junger Techniker des Militärkarteninstitutes zu Florenz erfunden haben. Das neue Verfahren soll mit Hilfe der Elektrizität gestatten, binnen einiger Minuten von einer photographischen Platte ein druckfertiges Klischee herzustellen („Schweiz. Graph. Mitt.“ 1911, S. 230).

Im Verlage von Wilhelm Knapp in Halle a. S. erschien (1909) ein sehr instruktives Werk, „Die Schriftlithographie“ von Friedrich Hesse, welches für den Lithographen und Reproduktionstechniker viel Beachtenswertes enthält.

Direkte Aufnahmeverfahren auf Metalle. — Hochätzung. — Autotypie. — Ätzmaschinen. — Raster usw.

Die direkten Aufnahmeverfahren für Zwecke der Klischeefabrikation beschreibt W. Urban in München („Phot. Korresp.“ 1910, S. 219). Der Gedanke, den Prozeß der Herstellung säurebeständiger Metallkopien unter Ausschaltung der bisher notwendigen Benutzung von Negativen durch eine Belichtung entsprechend sensibler Metallplatten direkt in der Kamera zu vereinfachen, wurde experimentell von verschiedenen Seiten verfolgt, und es war wohl A. Payne der erste, welcher praktische Erfolge nach dieser Richtung für sich in Anspruch nehmen kann. Die Grundlagen des nach ihm „Paynetypie“ benannten Aufnahmeverfahrens sind in Kürze folgende:

Die Zink- oder Kupferplatte wird zunächst mit einer alkohollöslichen Isolierschicht überzogen, auf welche dann in außerordentlich dünner Schicht eine Bromsilbergelatineemulsion vergossen wird, deren Empfindlichkeit jener einer nassen Kollodiumplatte gleicht, nach Payne aber auch beliebig gesteigert werden kann. Eine solche Platte wird dann direkt in der Kamera — bei Halbtonoriginalen aber hinter dem Raster — belichtet und das so erhaltene latente Bild mit einem nicht gerbenden Entwickler (Glyzin; $2^1/_2$ Minuten lang) entwickelt. Durch diese direkte Kamerareproduktion erhält man also auf der exponierten bezw. entwickelten Metallplatte eine normale negative Kopie, welche nach kurzer Wasserspülung zunächst in eine positive verwandelt werden muß. Dieses geschieht durch die nachfolgende Behandlung der Platte mit schwefelsaurer Kaliumpermanganatlösung in der aus dem Autochromverfahren

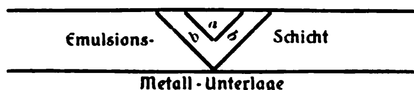
der bestens bekannten Weise. Die Platte kommt demnach, wenn alles im Entwickler geschwärzte metallische Silber durch die Permanganatlösung herausgelöst ist, nach flüchtigem Abbrausen in starkes zerstreutes Licht und wird daselbst zum zweiten Male mit [illegible] entwickelt und zwar so kräftig, daß die in der Kamera unbelichtet gebliebenen Stellen der Bromsilbergelatine bis auf den Grund der Isolierschicht durchentwickelt erscheinen. Nach kurzem Wässern folgt nun ein Baden der Platte in alaunhaltiger [illegible]lösung, wodurch die silberhaltigen, d. h. bei der zweiten Entwicklung geschwärzten Stellen so gehärtet werden, daß sie einem folgenden Heißwasserbade widerstehen, während die übrigen Teile sich weglösen und so die Isolierschicht zutage treten lassen. Diese letztere wird sodann von der heißgewaschenen Platte durch Baden in Methylalkohol und Ueberwischen mit einem Wattebausch entfernt. Hierdurch wird das Metall an den von dem Gelatinerelief freigelassenen Stellen bloßgelegt, und die Platte kann nun in bekannter Weise dem Ätzprozeß zugeführt werden. Payne gibt in der angezogenen Beschreibung seines Verfahrens dann noch zwei weitere Modifikationen der Ausführung an. Die eine derselben besteht darin, daß die Kamerakopie nach der ersten Hervorrufung gleich gehärtet und dann in heißem Wasser ein Gelatinerelief entwickelt wird[1]. Nach vorsichtigem Entfernen der Isolierschicht mit Alkohol und Watte werden die nun freiliegenden Metallflächen angeätzt und dann galvanisch verkupfert. Hierauf wird die Platte von der gehärteten (der Verkupferung widerstehenden) Gelatineschicht gereinigt und geätzt. Die andere Methode zeigt in ihren ersten Ausführungsstadien zunächst die gleichen Manipulationen (Hervorrufung, Härtung, Heißwasserentwicklung und Entfernen der Isolierschicht) wie die vorerwähnte; im weiteren Verlauf ihrer Durchführung wird aber dann die ganze Platte mit einer fetten Farbe besonderer Zusammensetzung eingewalzt und in einem Methylalkoholbade unter Zuhilfenahme von Watte entwickelt. Hierbei bleibt die aufgetragene Farbschicht nur an den blanken Metallstellen haften, während die ursprüngliche Präparation entfernt wird, wodurch also wiederum eine positive, hier aber aus Farbe bestehende Kopie entsteht, welche zur Erhöhung ihrer Ätzwiderstandsfähigkeit nur noch durch Harzstaub und Anschmelzen verstärkt zu werden braucht.

Auf anderen Prinzipien beruht die „Direktopie", ein von dem Ingenieur Fritz Hausleiter in Nürnberg ausgearbeitetes

---

1) In gleicher Weise kann auch verfahren werden, wenn zur Kameraaufnahme als Original ein Negativ gedient hat, und ist das in vorstehender Weise erzielte Gelatinerelief dann ohne Einbrennen ätzfähig.

Aufnahmeverfahren. Hausleiter gewinnt zunächst die auf alle Fälle wichtige Isolierschicht unter Vermeidung von Lack- und Kollodiumdecken dadurch, daß er die Metallplatten (Zink, Kupfer, Messing) brüniert. Er erzeugt also eine Oxydschicht auf derselben, die einerseits ein gutes Haften der späterhin aufzutragenden Emulsion und gleichzeitig die Isolierung dieser letzteren gegenüber den Metallunterlagen zu bewerkstelligen vermag. Hierauf wird eine Bromsilbergelatineemulsion spezieller Zusammensetzung (von 16 Grad W für Strich und 22 Grad für Autos) vergossen, die neben Jodsilber auch noch eine bestimmte Menge kolloides Silber enthält. Letztere Beimengung erscheint nach den Angaben Hausleiters deshalb nötig, um eine kräftige Durchentwicklung des latenten Bildes bis auf den Plattengrund zu gewährleisten. Die physikalische Wirkung dieses Emulsionszusatzes kann an Hand nachstehender Skizze schematisch etwa



so erklärt werden: Denkt man sich in dem Kegel *a* die latente Lichtwirkung ausgedrückt, welcher die (relativ dicke!) Emulsionsschicht z. B. hinter einer Rasteröffnung ausgesetzt war bezw. diejenige Menge reduzierten Silbers, welche dieser Lichtwirkung entsprechend durch die Entwicklung zunächst gewonnen wird, so kann es als sekundäre Wirkung des Gehaltes der Emulsion am kolloiden Silber aufgefaßt werden, wenn der Kegel *a* auf den Umfang *b b* und so bis auf den Plattengrund anwächst. Der Erfinder glaubt einen solchen Vorgang aus dem Verhalten seiner Emulsion schließen zu dürfen, konnte aber über den Mechanismus desselben keinen Aufschluß geben. Referent hält eine Erklärung mit der Annahme einer Art physikalische Verstärkung möglich, und zwar so, daß die Elektrolyte des Entwicklers das Silberhydrosol als Gel ausfällen und dem eigentlichen, aus dem Bromsilber der Emulsion kommenden Silberkern anlagern. Die eventuell hinter dem Raster (ohne Vorbelichtung und Blendenwechsel) belichteten Platten werden nun in einem stark bromkalihaltigen Glyzinentwickler entwickelt und sodann nach kurzem Abspülen mit Wasser in einem zweiten Entwickler weiterbehandelt, dessen Zusammensetzung vorerst noch geheim gehalten wird und einen wesentlichen Bestandteil des neuen Verfahrens darstellt. Diese zweite Entwicklung spielt sich im vollen Tageslichte ab und bewirkt eine Reduktion des im ersten Entwickler unverändert gebliebenen Bromsilbers, so daß die

Platte vollkommen schwarz anläuft und das Bild zunächst vollkommen verschwindet. Hiermit ist aber — und dieses stellt die wesentlichere Wirkung dieser zweiten Hervorrufung und damit den Kernpunkt des Verfahrens dar — gleichzeitig eine Gerbung der Schichtgelatine an den im ersten Entwickler intakt erhaltenen Stellen verbunden. Nachdem dieses Stadium der Plattenbehandlung erreicht ist, wird die Schicht mit warmem Wasser behandelt, wodurch die ungegerbten, d. h. im ersten Entwickler geschwärzten und löslich gebliebenen Schichtstellen entfernt und daselbst die blanken Metallteile zutage gefördert werden, während die bei der zweiten Hervorrufung gehärteten Stellen als erhabenes Gelatinerelief erhalten bleiben. Zusätze von Essigsäure bezw. Gerbemitteln (wie Alaun) zum Warmwasserbade gestatten gleichzeitig den Ausgleich von Unter- bezw. Ueberexpositionen. Hierauf wird die Platte in eine Chromsäurelösung gebracht, wodurch einerseits das im Relief noch vorhandene Silber oxydiert und andererseits die Gelatine mit Chrom angereichert wird. Nach Einschaltung eines Fixierbades (Lösung von Thiosulfat) kann dann die Platte nach kurzem Wässern und Trocknen in der Wärme wie eine sogen. amerikanische Emaillekopie weiterbehandelt werden. Der Erfinder des Verfahrens, A. Payne, schreibt, daß beim Landkartendruck das Verfahren zu empfehlen ist, weil durch den Wegfall des Umdruckes die Maßhaltigkeit leichter eingehalten werden kann. Es kann ferner als eine Verbesserung angesehen werden, daß der gerbende Pyrogallolentwicker die Unlöslichkeit des entwickelten Gelatinebildes erhöht

Entwickler:

Pyrogallussäure	1 Unze,
Ammoniumbromid	1/2 „
Kaliummetabisulfit	1 „
destilliertes Wasser	10 Unzen.

Beim Gebrauch setzt man 5 Drachmen dieser Vorratslösung genügend Wasser zu und jeder Unze werden 4 Tropfen Ammoniak beigegeben („Penroses Jahrb." 1910/11, S. 97).

Ein ähnliches Verfahren unter Anwendung von Uransalzen wird von Alberto Sgrilli durchgeführt („La Tribuna" Rom, 29. November 1910). Nähere Angaben fehlen.

Ein den gleichen Zwecken dienendes Verfahren wurde von der Firma Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. (Dr. Schumacher) als „Immediographie" bezeichnet und eingeführt (vergl. Klimschs Jahrbuch 1911, S. 277), worüber auszugsweise folgendes angeführt sei:

In den Erläuterungen unseres Verfahrens will ich nur einige wichtige Punkte des Prozesses und die dazu benutzte Apparatur

hervorheben, da die volle Veröffentlichung der Arbeitsweise aus patentrechtlichen Gründen zurzeit nicht angängig ist. Trägt man Gelatineemulsion direkt auf Metallplatten (Kupfer, Zink, Aluminium usw.), so bemerkt man besonders nach dem Trocknen der Schicht, daß eine Zersetzung stattgefunden hat, welche von der Einwirkung der Metalloberfläche auf die Silberverbindungen der Emulsion herrührt. Es ist deshalb notwendig, eine isolierende Zwischenschicht anzuwenden, oder die Metalloberfläche mit einem Silberüberzug zu versehen, welcher natürlich keinerlei zersetzende Wirkung auf die Emulsion ausüben kann; diesen Belag haben wir auf einfachste Weise auf chemischem Wege auf der Platte erzeugt, und kann derselbe bei den späteren Operationen leicht wieder entfernt werden. Bezüglich der Gelatineemulsion ist zu erwähnen, daß wir bis jetzt schon solche verarbeitet haben, die nach mehr als dreimonatlichen Aufbewahren keinerlei nachteilige Veränderungen zeigten. Die Lichtempfindlichkeit übertrifft bei weitem diejenige des nassen Verfahrens. Die Präparation der Druckplatten selbst in großen Formaten gestaltet sich außerordentlich einfach und ist in weniger als 6 bis 5 Minuten beendigt. Darauf wird exponiert, entwickelt, abgespült, ausgewaschen und das erhaltene Negativ durch ein vereinfachtes Umkehrverfahren in eine positiv druckende Platte umgewandelt, und zwar nimmt der ganze Prozeß nicht mehr als etwa eine Stunde in Anspruch.

Was die Apparatur unbelangt, so haben wir diese der Einfachheit des Verfahrens entsprechend ebenfalls möglichst vereinfacht. Statt einer Reproduktionskamera verwenden wir für Strichaufnahmen eine sogen. Wandeinrichtung, bei welcher sich bekanntlich das Objektiv in der Trennungswand zweier Räume befindet, wovon der eine, als Dunkelkammer ausgebildet, zur Präparation, Belichtung und Entwicklung der Platten dient, während der andere das Original mit dem Beleuchtungsapparat aufnimmt. Während die Handhabung dickerer Platten genau so erfolgen kann wie bei nassen Platten, müssen für die dünnen Aluminium- und Zinkplatten für Lithographiedruck Vorkehrungen getroffen werden, um diese leicht biegsamen Platten bei der Aufnahme vollkommen plan zu strecken. Als absolut wirksames Hilfsmittel bewährte sich die Anwendung eines pneumatischen Rahmens, der ein vollkommen glattes Anliegen der lichtempfindlichen Platten gewährleistet. Eine ganz gleiche Vorrichtung verwenden wir auch für das Original. Aber nicht allein auf Metallplatten, sondern auch auf lithographische Steine können ohne Schwierigkeiten photographische Strichreproduktionen hergestellt werden, nur ist der zum Aufstellen der lichtempfindlichen Steine benutzte Rahmen von anderer Konstruktion als bei

Metallplatten. Die bei dem Verfahren erzielte genaue Uebereinstimmung mit den Maßverhältnissen des Originals ermöglicht auch die Anwendung des Verfahrens für Kartographie und Katasterarbeiten und für Zwecke der Chromolithographie als Ersatz für das pantographische Reduktionsverfahren. Dem Artikel sind auch einige hübsche Probearbeiten beigegeben; ferner ist im „Deutschen Buch- und Steindrucker" 1910, Doppelheft 3, ein schöner Beleg für das Verfahren enthalten.

Ueber die Dracopie[1]) wird in der Broschüre „Der Albert-Prozeß" nachfolgendes geschrieben. Von dem sogen. Kaltemailverfahren, als einem Ersatz für das Eiweißkopierverfahren, kann wohl ernstlich nicht gesprochen werden, da diese Kaltemailverfahren meistens doch alle so heiß sind, daß sie de facto das Zink ruinieren. Eine volle und endgültige Erledigung aller betreff eines chemigraphischen Kopierprozesses in der Technik vorhandenen Wünsche bietet nun ein neues Verfahren, welches mit dem Namen „Dracopie" bezeichnet ist, und welches ermöglicht, von einer auf Zink mit den üblichen Mitteln hergestellten Fischgluekopie eine Aetzung in wässeriger Salpetersäure zu machen. Der Arbeitsvorgang hierbei ist ein außerordentlich einfacher: Die bereits mit dem Aetzgrund versehene Zinkplatte, die einen Handelsartikel bildet, wird in üblicher Weise mit Fischglue präpariert, kopiert und entwickelt, ganz analog der Herstellung einer Fischgluekopie behufs Emaillierung. Anstatt aber zu erhitzen, kommt die Platte in den sogen. Kontraguß, der die Aufgabe hat, die von der Kopie nicht bedeckten Stellen des Aetzgrundes zu lösen; hierzu werden nur einige Sekunden Zeit benötigt. Die Platte wird hierauf rasch unter Wasser abgebraust und die noch vorhandene Glueschicht ohne jede Vorsicht mit einer Bürste abgeputzt. Die in feurigem Orange auf dem Zink stehende Kopie ist nun sofort zur Aetzung bereit und hält jede Aetzung auch in starker Säure, ohne Schaden zu nehmen, aus.

Die Vorteile dieses Verfahrens sind mannigfache. Gegenüber dem Kaltemailverfahren ist zu konstatieren, daß während des ganzen Prozesses das Zink überhaupt nur handheiß erwärmt wird, das Zink ätzt also glatt und die Auflagedruckfähigkeit eines solchen Klischees wird in keiner Weise beeinträchtigt.

Gegenüber dem Eiweißkopierverfahren ist zu erwähnen: Die Dracopie arbeitet zwangsweise, aus der Natur des Verfahrens heraus, ohne große Anforderungen an die persönliche

---

1) Der Name „Draco-pie" ist aus den Anfangsbuchstaben von „Dr. Albert & Comp." gebildet.

Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit des Arbeiters zu stellen, eine Qualität, die identisch ist mit einem Kupferemailklischee, sowohl betreffs Glätte als auch Tonreichtum, und zwar ist die Widerstandsfähigkeit des Aetzgrundes eine so bedeutende, daß die Herstellung eines maschinendruckfertigen Klischees in einer Aetzung ohne Tiefätzung mittels einer Aetzmaschine garantiert ist, während die Eiweißkopien dies vielfach nicht auszuhalten vermögen. Ein weiterer Vorteil gegenüber dem Eiweißkopierverfahren liegt in der Unlöslichkeit der Dracoschicht in Terpentin und Terpentinersatz, Benzol, Benzin, Chloroform usw. Falls also der Probedruck ergibt, daß noch Effektätzungen nötig sind, so wird mit einer weichen Bürste und mit etwas Benzol oder Terpentin gereinigt und mit Sägespänen abgetrocknet; hierauf kann das Klischee ohne weiteres, d. h. ohne übliche Reinigung, Neueinwalzung, Einstaubung mit Harz und Anschmelzung, mit einer Retouchefarbe partiell abgedeckt und dann weiter geätzt werden. Die Unlöslichkeit der Dracoschicht gestattet, die Abdeckungen anstatt mit alkoholischem Lack mit Terpentinfarbe zu machen, was einen außerordentlichen Gewinn bedeutet, da die Arbeit hiermit viel freier und leichter vonstatten geht und namentlich sehr leicht zarte Uebergänge geschummert werden können. Der Hinwegfall einer sorgsamen Reinigung, Neueinwalzung, Einstaubung mit Harz und Einbrennung bedeutet nicht nur eine große Zeitersparnis, sondern der Umstand, daß die positiven Druckelemente mit dem ursprünglichen Aetzgrund noch bedeckt sind, ergibt eine große Sicherheit, den beabsichtigten Erfolg bei der Effektätzung auch zu erreichen, während bisher dieser Erfolg davon abhing, ob mehr oder weniger Farbe zum Reineinwalzen genommen wurde, ob der Harzstaub ganz sauber abgepinselt wurde, ob mehr oder weniger Wärme zum Anschmelzen verwendet wurde. All diese Fehlerquellen kommen in Wegfall. Dies ist namentlich wichtig für Drei- und Vierfarbätzungen, woselbst wiederholte Zusammendrucke und Nachätzungen notwendig sind und ein Irrtum oft nur durch Neuanfertigung gutzumachen ist. Denn bekanntlich hängt der Effekt einer Aetzung nicht allein von der Zeitdauer derselben ab, sondern hauptsächlich vom Zustande der Deckung auf den einzelnen Druckelementen. Auf einer etwas stark eingewalzten und kräftig angeschmolzenen Platte wird z. B. eine Aetzdauer von 1 Minute kaum eine Reduktion der Punktgrößen bewirken, während in der gleichen Zeit eine mager eingewalzte Platte eine oft mehr als beabsichtigte große Tonänderung erfährt. Viele Mißerfolge im Mehrfarbenklischeeprozeß sind auf diese Verhältnisse zurückzuführen; bei der Dracopie, wo der Aetzgrund vom Anfang bis zum Ende der gleiche ist, sind sie aus-

geschlossen. Die Unverletzlichkeit der Dracoschicht ist so groß, daß die Schicht kaum mit dem Fingernagel lädiert werden kann. Diese Nagelfestigkeit des Aetzgrundes ist für die Aetztechnik von großer Bedeutung. Es ermöglicht sich nämlich in ungeahntem Grade die Anwendung der sogen. Oxydretouche. Bei der modernen Aetzung in der Maschine erzeugt die dabei verwendete starke Säure auf dem Metall eine starke Oxydschicht, welche innerhalb gewisser Grenzen den Angriff der Säure auf das Metall vermindert. Wird nun die Aetzung unterbrochen und mit Pinsel, Schwämmchen oder Baumwolle das Oxyd an gewissen Stellen entfernt, so werden diese gereinigten Stellen bei Wiedereinbringen in die Säure bedeutend heller ätzen als die noch mit Oxyd bedeckten Partien. Ein großer Prozentsatz aller Retouchen kann auf diese Weise gemacht werden, und zwar in einem Zehntel der Zeit, die zu einer Abdeckung und Aussparung nötig ist. Auch für partielle Aetzungen mit der Pinselsäure ist die nagelfeste Dracoschicht ganz besonders in ausgedehntem Maße geeignet. Selbstverständlich kann bei Retouchen mit Abdeckungen das Klischee, damit das Bild deutlich sichtbar wird, mit Magnesia eingewalzt werden, sogar besser als bei eingewalzten und angestaubten Platten, da der hochglänzende Aetzgrund selbst keine Magnesia annimmt. Wenn das Dracopieverfahren auch in erster Linie seine Vorzüge am Hauptmetall der Chemigraphie, dem Zink, erweist, so ist die Anwendung des Verfahrens in gleicher Weise möglich auf Kupfer, Messing und Aluminium. Es unterscheidet sich hierbei von den Emailkopien günstig dadurch, daß die Punkte in den Schatten vollkommen klar sind, während bei Emailkopien dieselben oft leicht mit Glue überlegt sind, was ein Aetzen in der Aetzmaschine ohne vorheriges Vorpinseln in der Säure nicht möglich macht. Das Arbeiten mit dem Dracopieverfahren ist durch jahrelange Versuche in größtem Stil erprobt worden, und ist die Vollkommenheit dieses Verfahrens von ersten Firmen bestätigt. Es waren hierzu einige Neuerungen nötig, die von der Chemigraphie mit größtem Beifall aufgenommen wurden. Von diesen Spezialitäten sei erwähnt:

1. Die Dracoglue, bereits chromiert, dauernd haltbar, im Gebrauch billiger als Le Pageglue und vielfach empfindlicher, wodurch Ersparungen an elektrischem Licht entstehen.

2. Der elektrische Trockenofen zum Trocknen der Glueschicht mittels Schleuderapparates; seine Heizflächen sind sehr praktisch für Platten verschiedenen Formates sowohl in bezug auf Größe als auf Entfernung von der Platte verstellbar.

3. Der Dracorahmen für Kopien auf Zink. Derselbe ist gänzlich aus Eisen, daher unverwüstlich, bleibt immer auf

seinem Stand, schließt und öffnet sich mit einem leichten Griff in 1 Sekunde. Der Druck ist derselbe sowohl für Platten verschiedenen Formates als auch für Negative verschiedener Dicke. Es können daher gleichzeitig so viele Negative kopiert werden, als die Größe des Rahmens gestattet, was in Verbindung mit der hochempfindlichen Dracoglue eine bedeutende Ersparung an Arbeit und Zeit bildet, so daß in der Praxis auf einem Rahmen im Tag sich etwa 100 Kopien anfertigen lassen. Für eine Regina-Hochspannungslampe von 110 Volt, 12 Amp. ergibt sich ein Verbrauch von 20 Pf. pro Stunde (15 Pf. pro Kilowattstunde), Kopierzeit pro Klischee 2 Minuten.

4. Dracoplatten sind bereits mit dem Aetzgrund versehen, und kostet die Platte 50 × 65 cm, etwa $1^{3}/_{4}$ mm stark, 5 Mk. ab Fabrik; dies entspricht zuzüglich des zur Wiederlösung des Aetzgrundes notwendig verbrauchten Kontragusses, einem Aufschlag von 3 Pf. pro 100 qcm, also $^{3}/_{100}$ Pf. pro Quadratzentimeter.

5. Da die Retoucheätzung mit der ursprünglichen Kopierschicht erfolgt, wird der gewollte Effekt sicher erreicht und ist nicht, wie bisher, abhängig von der Gewissenhaftigkeit und Gleichmäßigkeit, mit der die Reineinwalzung gemacht wird. Diese auf die Geschicklichkeit und Exaktheit des Arbeiters Anspruch machende Arbeit, die, ungenügend ausgeführt, zu vielen Mißerfolgen Veranlassung gibt, ist beim Dracopieverfahren vollkommen ausgeschaltet.

6. Infolge des außerordentlich festen Haftens der Dracoschicht auf dem Metall ergibt sich bei Maschinenätzungen, deren starke Säure viel Oxyd bildet, die Möglichkeit, Retoucheätzungen ohne jede Deckung vorzunehmen, indem man die Aetzung unterbricht, die Platte in Wasser abspült und hierauf an den Stellen, die heller ätzen sollen, das Oxyd bei größeren Flächen mit Watte, bei kleineren mit geeignetem Pinsel entfernt und die Platte dann wieder in die Säure tut. Diese Prozedur kann wiederholt werden und gibt die ausgezeichnetsten Effekte.

Zu den oben erwähnten Vorteilen betreffs Qualitätserhöhung, Ersparnis an Arbeit und Zeit kommt aber noch der Wegfall einer Anzahl Unkosten an Gas, Asphalt, Farbe, Benzol und Terpentin, Alkohol, so daß die Dracopie heute als das schnellste und billigste aller chemigraphischen Kopierverfahren bezeichnet werden muß.

Ueber den Albert-Prozeß bringen die „Schweiz. Graph. Mitt.“ 1910, S. 97, eine sehr instruktive Abhandlung, ebenso das Doppelheft 3, 1910, vom „Deutschen Buch- und Steindrucker“ mit einer sehr gelungenen Beilage.

Eine Broschüre über den Albert-Prozeß ist im Verlage von Wilhelm Knapp, Halle a. S., erschienen. Preis 1,50 Mk.

Ueber die Anwendung von Kasein zur Erzielung von säurewiderstandsfähigen Kopien wurde von Professor R. Namias und R. Piola folgendes bekanntgegeben: die Kaseinlösung wird wie folgt hergestellt:

Ammoniak	100 ccm,
kohlensaures Kali (Pottasche)	1 g,
Kasein	15 „

Es ist schwierig, eine homogene Lösung zu erzielen, wenn das Ganze jedoch ein paar Stunden stehen bleibt, löst sich das Kasein vollkommen. Das Kasein löst sich auch gut in Ammoniak allein, wir haben jedoch gefunden, daß sich nach einigen Tagen ein unlöslicher Rückstand bildet. Durch Zusatz von wenig Pottasche wird dies jedoch behoben. Die Lösung wird sensibilisiert durch Zusatz von 100 g einer gesättigten Lösung von Ammoniumbichromat. Das Ganze wird gemischt und in eine kleine Flasche filtriert, die gut verschlossen sein soll. Das Zink, welches mittels französischen Kalks, Ammoniak oder Holzkohle fettfrei gemacht und in gewöhnlicher Weise gekörnt wurde, wird mit obig beschriebener Lösung in gleicher Weise wie beim Eiweißverfahren präpariert. Die Platte wird erwärmt, getrocknet und dann unter dem Negativ kopiert. Die Dauer der Exposition ist die gleiche wie beim Emailverfahren. Nach dem Kopieren wird die Platte leicht mit lithographischer Farbe eingefärbt, zum Entwickeln in Wasser getaucht, und wenn Exposition und Präparation richtig waren, erscheint das Bild sofort. Kasein ist sehr widerstandsfähig und billiger als Eiweiß (Penroses Jahrbuch 1910/11, S. 160).

Ueber Anwendung von Kasein zur Herstellung von photographischen Kopien auf Metall für photomechanische Zwecke (alkalische Kaseinlösung mit Ammoniumbichromat) schreibt R. Piola („Il progresso fotografico“; „Le Procédé“ 1911, S. 29).

Ein Verfahren zur Herstellung von gekörnten oder sonst in Einzelelemente zerlegten photographischen Bildern erhielt R. Klidmann in München patentiert (D. R. P. Nr. 226614 vom 8. November 1906, ausgegeben den 6. Oktober 1910). Das Wesen der vorliegenden Erfindung besteht in der von der üblichen völlig abweichenden Benutzungsart der Raster, indem ein solcher mit einer photographischen Schicht auf der rastrierten Seite versehen und entweder so, d. h. wie eine gewöhnliche photographische Platte mit der Schichtseite dem Objektiv zugekehrt, zur Aufnahme benutzt wird, oder indem die Schicht nach ihrer Trocknung abgezogen wird und allein zur Aufnahme dient. In dem auf einer so zugerichteten photographischen

Schicht erhaltenen Negativ zeigen die erhabenen Stellen, also diejenigen, welche bei der Aufnahme dem Objektiv näher lagen als die anderen, eine stärkere Deckung. Dieses Negativ dient zum üblichen Kopieren. Fig. 186 veranschaulicht im Schnitt die Kopieranordnung eines mit dem Raster verbundenen Negativs. Dabei stellt *a* die Rasterplatte, *b* das Negativ, *c* die hiermit in Kontakt gebrachte Kopierschicht, z. B. eine Chromatgelatineschicht, und *d* deren Unterlage, z. B. eine Metallplatte dar; *e* deutet die Kopierwirkung an. Unter den Raster- und den Negativschichtvertiefungen findet eine wesentlich stärkere Kopierung statt als unter den die Kopierschicht berührenden Einzelelementen des Negativs, welche bei der photographischen Aufnahme eine stärkere Belichtung und durch die Entwicklung eine stärkere Schwärzung erhalten haben. Man erhält auf diese Weise eine entwickelte Chromatgelatinekopie, die aus kräftig kopierten, das Bild zeichnenden Einzelelementen und aus

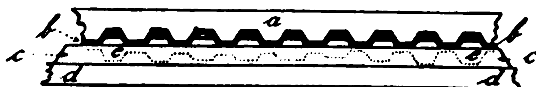


Fig. 186.

schwächer kopierten besteht, die reliefartig abgestuft sind und tiefer liegen und sich ihrer Abstufung nach durchätzen lassen. Solche Chromatgelatinekopien können entweder zur galvanoplastischen Abformung verwandt werden, oder sie liefern durch Aetzung ohne besondere Nachhilfe vermittelst Einwalzen und dergl. brauchbare Druckformen.

Mit Bezug auf das Referat in diesem Jahrbuch 1910, S. 573, über Strecker-Aufermanns Kornätzverfahren teilt Hans Strecker mit, daß sein Verfahren sich auch für feine Bildwiedergaben eigne.

Die Frage, warum in chemigraphischen Kunstanstalten keine Normalarbeitsmethoden eingeführt werden, beschreibt ausführlich N. S. Amstutz auf S. 130 dieses Jahrbuches.

Ueber die Palmertypie, nach dem Erfinder und Patentinhaber H. W. H. Palmer benannt, schreibt F. C. Curzon in Penroses Pictorial Annual 1910/11, S. 89, daß bei diesem Verfahren Emulsionstrockenplatten verwendet werden, welche auf der Oberfläche einen Kreuz- oder Kornraster von undurchsichtigem Pigment tragen. Mittels derselben werden Naturaufnahmen usw. gemacht, entwickelt und zum Kopieren und Aetzen auf Metallplatten verwendet, mithin einen abgekürzten

schnelleren Autotypieprozeß ermöglichen. Die Exposition soll auch eine viel kürzere sein als bei einem Rasternegativ in der gewöhnlichen Weise. Die Leistungsfähigkeit des Verfahrens ist an zwei mitgedruckten Klischees zur Anschauung gebracht, und soll dasselbe nun auch für Dreifarbenarbeiten angewendet werden.

Dieses Verfahren erinnert an ein ganz ähnliches von E. Kunkler in St. Gallen und J. Brunner in Winterthur (D. R. P. Nr. 31537 vom 24. Januar 1884, vergl. „Phot. Corresp." 1886, S. 378; dieses Jahrbuch für 1891, S. 201 und 687, usw.), bei welchem ebenfalls zwei Schichten (eine Korn- oder Schraffier- und eine lichtempfindliche Schicht) übereinandergelagert wurden und demselben Zwecke dienten (vergl. Probe in „Phot. Corresp." 1888).

Bei der Prototypie (vergl. dieses Jahrbuch 1908, S. 576, und 1909, S. 455) (Urbildverfahren) wird eine plane Kupferplatte mit Aetznatron und Kreide entfettet in folgender Anrauhungsflüssigkeit: Wasser 1000 g, Gummiarabikum 100 g, Schwefelsäure 50 g durch Schwenken der Schale gekörnt, mit Wasser abgespült, getrocknet und die in einem Staubkasten mit Drachenblutstaubkorn versehen. Die eingestaubte Platte wird dem Staubkasten entnommen und der feine Staub durch Erwärmen der Kupferplatte fixiert. Nun wird die Platte mit folgender Lösung durch Uebergießen lichtempfindlich gemacht: destilliertes Wasser 100 ccm, Ammoniumbichromat 5 g, Eiweiß 30 ccm, Fischleim 40 ccm. Die Lösung wird auf der Platte durch einen Drehapparat egalisiert und über einer Heizquelle getrocknet. Nunmehr wird sie unter einem gewöhnlichen Halbtonnegativ, welches keinen Raster enthält, 7 bis 10 Minuten im Sonnenlicht kopiert. Im Dunklen bringt man die Kopie in eine Schale mit Spiritus, läßt die Platte etwa 3 Minuten darin liegen und wäscht dann durch sanftes Reiben mit einem Baumwollbausch das Drachenblutkorn ab. An den Stellen des Drachenblutkornes wird jetzt das Kupfer blank und kann von der Aetzflüssigkeit angegriffen werden. Die Kopie wird nun behufs Entwicklung in eine Schale mit Wasser gebracht, sodann zur Kontrolle mit Methylviolett gefärbt, wandert dann zur Härtung der Schicht in das vorige Spiritusbad, worin sich die letzten Harzkornreste, die unter den am stärksten vom Lichte getroffenen Bildpartien lagern, auswaschen. Die Kopie läßt man an der Luft trocknen und brennt sie über dem Gasofen ein. Die Aetzung ist die gleiche wie bei einer Autotypie („Victoria" 1910, S. 51).

Richard Fleischer in Dresden erhielt ein D. R. P. in Nr. 218277 vom 31. März 1909 auf ein Verfahren zur Herstellung von Metallschablonen zum Vervielfältigen

von Bildern, dadurch gekennzeichnet, daß man auf eine, mit einer lichtempfindlichen Schicht versehene dünne Metallplatte einen Raster mit lichtdurchlassenden Linien kopiert, die Platte danach auswäscht, trocknet und mit einer zweiten lichtempfindlichen Schicht versieht, auf die man das Halbton- oder Strichnegativ oder Diapositiv des zu vervielfältigenden Bildes kopiert, worauf man die Platte abermals auswäscht, trocknet und einbrennt und in einem Aetzbad so lange behandelt, bis sie an den unbelichteten Stellen durchgeätzt ist („Phot. Chronik" 1910, S. 517).

Unter dem Namen Crocoverfahren ist ein Verfahren geschützt worden, welches von dem Maschinenmeister Ph. Wilhelm, Berlin W. 57, Dennewitzstraße 22, zur Herstellung unregelmäßiger, marmorähnlicher Muster in der Weise durchgeführt wird, daß auf eine Glas- oder Zinkplatte ein Lack aufgegossen wird, der nach dem Trocknen Risse bekommt, welche geätzt die Druckplatte ergeben („Graph. Revue Oesterr.-Ungarns" 1911, S. 9). Das Verfahren scheint identisch zu sein mit der Kristallotypie, bei welcher auf Glasplatten eine Lösung von Leim und Bleizucker, Zink-, Eisen- oder Kupfervitriol, Blutlaugensalz usw. aufgegossen wird. Derartige und ähnliche Verfahren sind im Techn. Führer durch die Reproduktionsverfahren von Professor A. Albert, Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., beschrieben.

Das patentierte mechanische Zurichteverfahren, besonders für den Druck von Autotypien, von Daniel Hennequin und Ed. Plagnes in Paris weist folgende Patentansprüche auf: 1. Verfahren zur Herstellung von Zurichtungen, besonders für den Druck von Autotypien, indem auf dem Druckzylinder oder dem Tiegel der Druckpresse ein Abdruck in plastischer Masse erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, daß auf die mit einer klebenden Masse bestrichene Druckform ein der Form entsprechend zugestutzter Probeabzug gelegt, auf der Rückseite mit einer plastisch erhärtenden Masse bestrichen und gegen den mit Papier belegten Zylinder oder Tiegel gedrückt wird, so daß sich ein genauer Abdruck der Vertiefungen und Erhabenheiten der Druckform auf dem Zylinder oder Tiegel bildet, der erforderlichenfalls durch wiederholtes Auflegen von Masse und Papierbogen verstärkt werden kann. 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als klebende Masse ein Gemisch von Bleiweiß, Vaseline und Aether dient. 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die plastische Masse aus einem Gemisch von Bleiweiß, Asphalt, Benzin und Aether besteht („Victoria" 1910, S. 32).

Zur Aetzung von Hochlichtautotypien ist im „Allg. Anz. f. Drucker." 1910, S. 2317, ein beachtenswerter Beitrag gebracht.

Der Dreifarbendruck unter besonderer Berücksichtigung der Teilplatten nach Lumièreschen Autochromdiapositiven wurde in einem Vortrage vom Kunstmaler H. Friese erörtert (ausführlicher Bericht in „Phot. Korresp." 1910, Dezemberheft).

Der Kopierraster von Dr. E. Albert in München. Dr. Albert widmete sich während der langen Zeit von etwa 20 Jahren der Aufgabe, die Bedingungen zu erkennen, unter denen eine Uebersetzung von den Tonwerten eines Originals in proportionale Flächenwerte auf einer Druckplatte mit mathe-

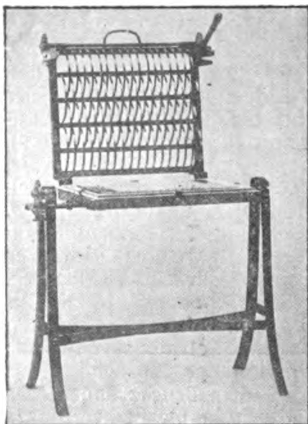


Fig. 187.

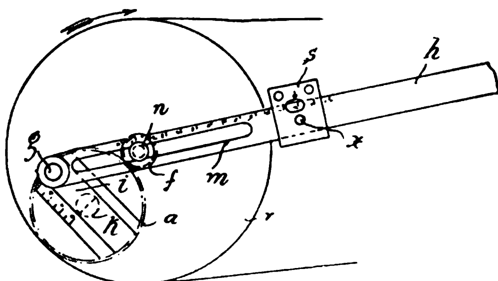


Fig. 188.

matischem Zwange stattfinden kann. Das Resultat dieser Erkenntnis war, daß die Zerlegung der Helligkeitswerte eines Originals in Punkte und Linien von verschiedener Dimension in den Kopierakt verlegt werden muß. Dieses Kopierrasterverfahren ist in Verbindung mit der Dracopie und dem Aetzstriegel unter dem Namen Albert-Prozeß bekannt. Das Verfahren geht in folgender Weise vor sich: Zunächst wird der Raster auf ein starkes Kopierglas aufgekittet und in den Dracorahmen (Fig. 187) einmontiert, der horizontal und vertikal um eine Achse einstellbar ist. In der horizontalen Lage wird zunächst auf den Raster das Halbtonnegativ gelegt, mit der Schichtseite nach oben, hierauf die lichtempfindlich präparierte Metallplatte in direkten Kontakt mit dem Negativ gebracht, so

daß Schicht an Schicht ist. Der Kopierrahmen wird geschlossen (Fig. 188); der Druck erfolgt mittels einer sehr großen Anzahl Federn, welche vollkommenes Anliegen der Platte am Negativ garantieren. Der Rahmen wird vertikal gestellt in etwa 1 m Entfernung von dem Lichtbogen einer Projektionslampe. Diese ist in eine Maschine eingebaut, deren wesentliches Merkmal die von Dr. Albert erfundene Konstruktion eines umlaufräderigen

Fig. 189.



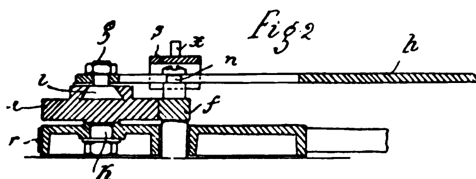


Fig. 190

Schleifkurbelgetriebes ist. Das Wesen dieses Schleifkurbelgetriebes besteht darin, daß die Bewegung eines außer Mitte liegenden Punktes eines Planetenrades an beliebiger Stelle eines Hebels abgenommen wird, welcher an diesem Punkte schwingbar und an einem zweiten Punkte gleitbar oder umgekehrt angeordnet ist.

Eine derartige Vorrichtung ist in Fig. 189 in der Daraufsicht und in Fig. 190 im Schnitt dargestellt. Mit *a* ist hierbei das um den Zapfen *k* drehbare Planetenrad bezeichnet, welches als Stirnrad ausgebildet ist und sich um die Spannung des feststehenden Sonnenrades *f*, angetrieben durch die auf der festen

Achse *n* des letzteren sitzende Scheibe *r*, bewegt. Das Planetenrad *a* dreht einen Zapfen *g*, der mittels Schlittens *i* verstellt werden kann. An den Zapfen *g* ist ein Hebel *h* angelenkt, welcher über die Mittelachse *n* des Sonnenrades *f* mittels des Schlitzes *m* gleitbar geführt ist, so daß auf diesem Hebel jeder Punkt je nach seiner Lage und seinem Abstand von dem Zapfen *n*, sowie je nach Einstellung des Zapfens *g* die verschiedensten geschlossenen Kurven beschreibt. Zur Abnahme der Bewegung dient im vorliegenden Falle ein auf dem Hebel *h* aufgesetzter Schieber *s*, welcher den Aktionspunkt *x* dreht. Auf diese Weise wird die Herstellung verschiedenartigster Figuren ermöglicht, sei es direkt oder mittels optischer Projektion. Der ganze Apparat besteht ferner aus der Polyexzenterlampe. Dieser Polyexzenter bezweckt, den elektrischen Lichtbogen Figuren beschreiben zu lassen, welche in einer geschlossenen Bahn liegen. Diese Figuren haben gewisse Analogien mit den Blenden bei der Herstellung der Rasternegative. Ihre Größe ist veränderlich durch Verstellung der Exzenter des Apparates, und es ist vollkommen in die Hände des Kopisten gegeben, mittels eines größeren Exzenters von einem weichen Negativ eine harte Kopie oder mittels eines kleineren Exzenters von einem harten Negativ eine weiche Kopie zu erhalten. Eine ideale Punktform wird erreicht, indem man die Lampe zwingt, eine Bewegung zu machen, deren Tendenz 45 Grad zur Richtung der Rasterlinien ist; das heißt, wenn ein Raster in dem Kopierrahmen diagonal steht, so macht die Lichtquelle eine Figur, die ein Zwischenglied von einem diagonal stehenden Viereck und einem Pluszeichen bildet. Liegt der Raster wagerecht-senkrecht, so ist die Figur um 45 Grad gedreht. Es sind also alle dem Raster parallelen Ebenen als Ton- und Punktbildung störend, dagegen alle unter 45 Grad gerichteten als fördernd anzusehen. Durch die Polyexzenterlampe ist die Herstellung der verschiedenartigsten Figuren ermöglicht und kann je nach den verschiedenen Zwecken die Wahl derselben erfolgen („Phot. Korresp.“ 1911, Märzheft).

Die Firma Herbst & Illig in Frankfurt a. M. bringt vier verschiedene Rastertypen, Marke „Koh-I-Noor“, auf den Markt, von denen der patentierte Schulze-Raster hier kurz erläutert sei.

Auf den mittels des Schulze-Rasters hergestellten Autotypien bilden die Druckelemente miteinander nach drei verschiedenen Richtungen hin verlaufende gerade Reihen, die sich in Winkeln von 60 Grad schneiden, so daß jeder einzelne Punkt von sechs gleich weit entfernten Nachbarpunkten umgeben ist: dieses ist die größte überhaupt denkbare und bei keiner anders gearteten Punktgruppierung vorkommende Zahl. Die undurch-

sichtigen Linien sind breiter als die durchsichtigen Zwischenräume. Dadurch wird bewirkt, daß die Punktbildung in hohem Maße von der Blendenform abhängig wird und die an und für sich nicht besonders günstige Rhombenform des Rasterloches nicht mehr zur Geltung kommt. Infolgedessen macht die Schulze-Autotypie den Eindruck, als wäre sie mittels eines Rasters hergestellt worden, der nicht nur aus zwei, sondern aus drei unter



Fig. 191.

Winkeln von 60 Grad sich schneidenden Linienlagen besteht, und wird deshalb auch als Dreilinienautotypie bezeichnet. Zur Verwendung gelangt das umstehend abgebildete, gesetzlich geschützte Blendenpaar, das je nach Bedarf in sieben verschiedenen Größen für die Kunden angefertigt wird. Bei Bestellungen ist jeweils der größte Blendendurchmesser und die Brennweite des Objektivs anzugeben, da zu den Spezialblenden auch eine Skala mit allen Rasterabständen (sowohl für Vergrößerungen wie für Verkleinerungen vorgesehen) gratis mitgeliefert wird.

Die sechseckige Oeffnung *a* (Fig. 192) dient nur zur Einstellung. Wichtig ist die Lage der Blende zu den Rasterliniaturen.

Ihre Mittellinie muß dieselbe Richtung haben wie die lange Diagonale des rhombenförmigen Rasterloches und wie dies auf nachstehender Fig. 192a durch punktierte Linien angedeutet ist.

Ferner sei auch noch bemerkt, daß die von der Firma Herbst & Illig hergestellten Rasterfabrikate auf Wunsch mit einem Schutzrahmen aus Silber umgeben werden, welche an den Ecken verlötet sind und ein stabiles Ganzes bilden (vergl. Fig. 191). Der Schutzrahmen umfaßt den Raster derart, daß er denselben gegen chemische und mechanische Einwirkungen in hohem Grade schützen, wie auch, daß man immer noch nahe genug an die lichtempfindliche Negativschicht heran kann.

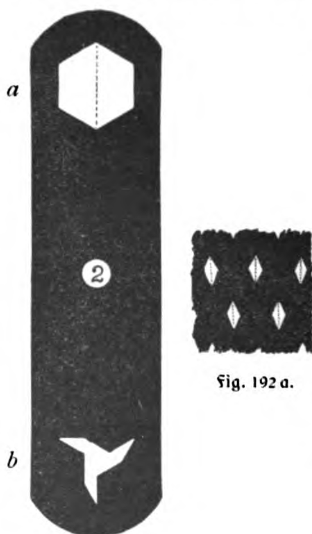


Fig. 192.

Fig. 192a.

Die Firma A. W. Penrose & Co. in London hat eine Broschüre erscheinen lassen, welche, mit schönen Illustrationen ausgestattet, die Anwendung des Metzographrasters für Halbtonhochätzungen, Photolithographie und Zwecke der Heliogravüre genau beschreibt. Die genannte Firma glaubt, daß es nur dem Fehlen einer solchen Instruktion zuzuschreiben sei, wenn der Metzographraster bis jetzt noch nicht allgemein benutzt wurde. Das Buch enthält Unterweisungen über die Reinigung des Rasters, die Rasterdistanz, Einstellung im Fokus, Exposition, Entwicklung, Fixierung usw. von Kollodiumrasternegativen, die Herstellung von Kornplatten nach kornlosen Negativen mit dem Metzographraster, endlich die Herstellung von Metzographintaglioplatten für Tiefdruck.

Der Metzograph-Kornraster von James Wheeler wird erzeugt, indem man Spiegelplatten dem Dampfe erhitzter Birkenrinde aussetzt, wobei sich feine Harztröpfchen niederschlagen, sodann wird mittels Flußsäure geätzt. Ein Ausfüllen des Rasters mit Pigment ist überflüssig.

Eine Beilage nach dem Geheimverfahren für Wertpapiere von Gebr. Parcus in München bringt das Doppelheft 3 des „Deutschen Buch- und Steindrucker“ 1910. Gegenüber den

teuren gravierten Maschinenguillochen bietet das neue, teilweise auch auf photomechanischer Grundlage beruhende Verfahren größeren Schutz gegen Nachahmung dadurch, daß es so einzurichten geht, daß ein bestimmtes Muster überhaupt nur einmal in einem Originale hergestellt wird, für keine andere Arbeit je wieder dasselbe.

Die in neuerer Zeit unter dem Namen „Cliburmos“ in Verwendung stehenden Strich- oder Rasterklischees sind aus „Resinit“ oder dem ähnlichen amerikanischen Stoff „Bakelit“ hergestellt. Diese Stoffe werden nach besonderen Verfahren durch Vereinigung der aus Steinkohlenteer gewonnenen Karbolsäure mit dem aus Holzgeist hergestellten Formaldehyd dargestellt. Man kommt bei diesen Prozessen über flüssige, halbfeste und unschmelzbare Zwischenstufen schließlich zu gänzlich unlöslichen und unschmelzbaren Endprodukten, welche im reinen Zustande klar gelb, braun oder rot durchsichtig sind, hohe Festigkeit und ausreichende Elastizität besitzen und sich in vielfacher Weise verarbeiten lassen. Für die Herstellung von Klischees geht man von einer der flüssigen Zwischenstufen der Resinitbildung aus, welche als Resinitmasse *B* im Handel ist, mischt sie mit einem gewissen Prozentsatz Kartoffelstärke und Säure und gießt sie in die Matrizen. In der Praxis wird man sich an die genauen Vorschriften der Bakelit-Gesellschaft m. b. H. in Berlin W. 35 zu halten haben („Journal für Buchdruckerkunst“ 1911, S. 74).

Eine neue Aetzplatte wird unter der Bezeichnung „*Ca*-Platte“ von der Direktotypie-G. m. b. H. in Berlin-Charlottenburg, Mommsenstraße 66, in den Handel gebracht, und ist dieselbe aus weichem Spezialeisen hergestellt, das mit heiß aufgeschweißter, nicht galvanisierter Metallauflage (Kupfer oder Messing) versehen wird. Diese *Ca*-Platten haben gegenüber den reinen Metallplatten ein Mindergewicht von 15 Prozent, was einer Preisermäßigung von etwa 35 bis 50 Prozent gleichkommt („Freie Künste“ 1911, S. 140).

Ueber den reliefartigen Druck mit gemustertem Hintergrund nach dem D. R. P. Nr. 223768 von Lützhöff-Petersen in Kopenhagen bringt die Fachschrift „Deutscher Buch- und Steindrucker“ 1911, S. 385, eine nähere Erklärung, welcher vier Illustrationen (Fig. 193 bis 196) beigegeben sind. Lizenzen sind vom Bureau des Erfinders in Berlin SW. 61, Gitschiner Straße 94, zu erlangen, Klischees fertigt die Firma Meisenbach Riffarth & Co. in Berlin, Leipzig und München zum Preise von 12 Pf. für das Quadratzentimeter an. Bei diesem



Fig. 193. Abzug vom Satz, Bleischnitt oder Aetzung.

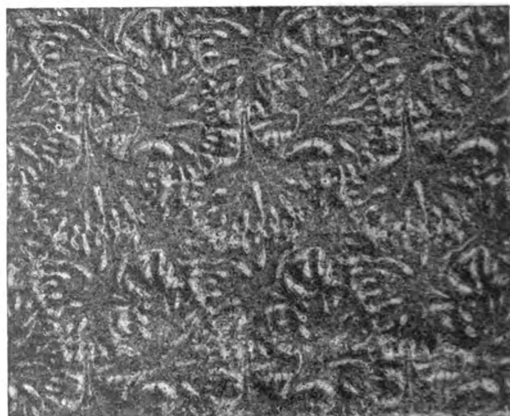


Fig. 194. Platte des gemusterten Hintergrundes.

Verfahren werden zwei aufeinandergelegte, gegenseitig verschobene Platten, das Negativ und ein Diapositiv, welche nach der wiederzugebenden Schrift und dergl. hergestellt sind, im durchfallenden Licht photographiert.

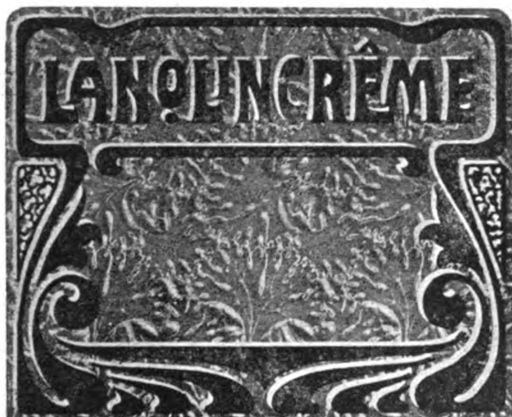


Fig. 195. Autotypie, Kombination von Fig. 193 u. 194 in Flachrelief.

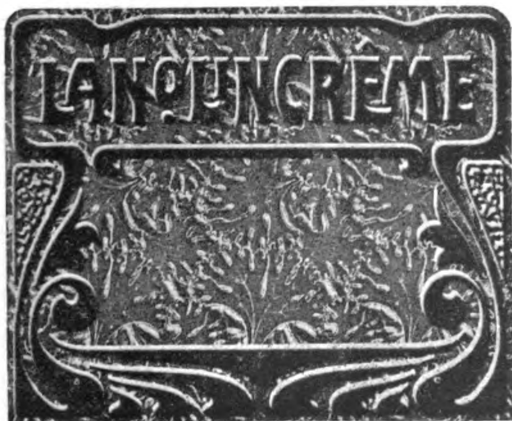


Fig. 196. Autotypie, Kombination von Fig. 193 u. 194 in Rundrelief.

Die Herstellung von zusammengehörigen Negativ- und Positivprägeformen ist im D. R. P. Nr. 226833 ab

23. März 1909, ausgegeben den 8. Oktober 1910, von Dr. John Hartnett in Washington wie folgt beschrieben. Die Erfindung betrifft ein Verfahren, zusammengehörige Negativ- und Positivplatten herzustellen, und zwar in der Weise, daß je eine lichtempfindliche Schicht unter einem Negativ und unter einem dazugehörigen Diapositiv belichtet wird. Das Verfahren wird zweckmäßig mit lichtempfindlichen Schichten aus Rohgummi mit Asphalt- oder Teerzusatz ausgeführt, die nach der Belichtung



Fig. 197.

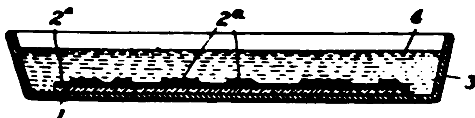


Fig. 198.

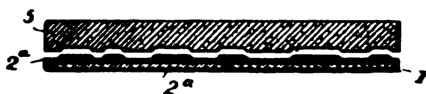


Fig. 199.

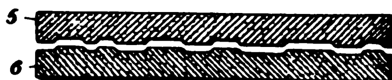


Fig. 200.

mit einem Rohgummilösungsmittel behandelt werden. Von den beiden Quellreliefs wird je ein plastischer Abdruck oder Abguß zur Herstellung der zusammengehörigen Prägeplatten genommen. Daß man mit belichteten Gummischichten Quellreliefs herstellen kann, ist bekannt (vergl. z. B. das in der „Phot. Ind." 1909, Heft 7, S. 183, beschriebene Verfahren von Seeley). Ebenso ist die Abformung von Quellreliefs allgemein bekannt.

Fig. 197 u. 198 zeigen die Herstellung einer Platte, wie sie nach vorliegendem Verfahren verwendet werden soll. Fig. 199 zeigt die entwickelte Platte und den Abguß derselben im Querschnitt und Fig. 200 zwei sich ergänzende Abgußplatten. Mit 1 ist die Unter-

lagplatte und mit *2* die lichtempfindliche, noch nicht entwickelte Schicht aus der vorhin beschriebenen Mischung bezeichnet (Fig. 197). In den Fig. 198 u. 199 ist *2a* die entwickelte lichtempfindliche Schicht und *1* die Unterlagplatte. Mit *3* ist die Entwicklungsschale, mit *4* die die lichtempfindliche Schicht quellende Entwicklungsflüssigkeit bezeichnet und mit *5* der von der entwickelten Platte hergestellte Abguß. Die Platten *5* und *6* in Fig. 200 sind zwei sich gegenseitig ergänzende Abgußplatten, welche für den Prägedruck bestimmt sind. Von dem Objekt, welches das Relief darstellen soll, wird ein Negativ und ein Diapositiv auf Glas oder auf einem anderen durchsichtigen oder durchscheinenden Stoff (Gelatine, Zelluloid) hergestellt und mit der Schichtseite auf die Schichtseite der mit Gummi lichtempfindlich gemachten Platte gelegt und zusammen in einem gewöhnlichen Kopierrahmen belichtet. Die Dauer der Belichtung ist abhängig von der Stärke des einwirkenden Lichtes, dem Grade der Lichtdurchlässigkeit des Negativs bezw. Diapositivs und der Dicke der aufgetragenen Gummischicht. Die der Einwirkung des Lichtes unterworfenen Stellen der Gummischicht werden nach der Menge des hindurchgelassenen Lichtes unlöslich. Nach erfolgter Belichtung werden die lichtempfindlichen Schichten in ein Bad gebracht, welches aus einem geeigneten Rohgummilösungsmittel besteht. Die Platte wird so lange im Bade gelassen, bis die vom Licht weniger oder gar nicht getroffenen Teile der Gummischicht in der gewünschten Reliefhöhe aufgequollen sind. Nach Erhalt des gewünschten Reliefs werden die Platten aus dem Bade genommen und Abgüsse hergestellt. Will man galvanoplastische Abformungen herstellen, so werden die Schichten in siedendes Oel (Leinöl, Paraffin) getaucht, um die Poren auszufüllen, dann, mit einer Graphitschicht überzogen, in bekannter Weise auf elektrolytischem Wege abgeformt.

Um Zink- oder Kupferätzungen vor Oxyd zu schützen, wird eine präparierte Vaseline, „Oxydin“ benannt, von der Reproduktionsanstalt J. G. Huch & Co. in Braunschweig geliefert; das Präparat ist nicht teurer als gewöhnliche Vaseline („Typ. Jahrb.“ 1910, S. 70).

Einen Abdecklack, „Tiefschwarz“ bezeichnet, bringt die Firma Falz & Werner in Leipzig in den Handel. Derselbe besitzt eine gute Widerstandsfähigkeit gegen Säuren, fließt leicht und ist für Verlaufätzungen auch verwendbar; Preis 3 Mk. pro Kilogramm.

Eine Kniehebel-Autotypiepresse bringt Karl Krause in Leipzig in sieben verschiedenen Größen in den Vertrieb (Fig. 201).

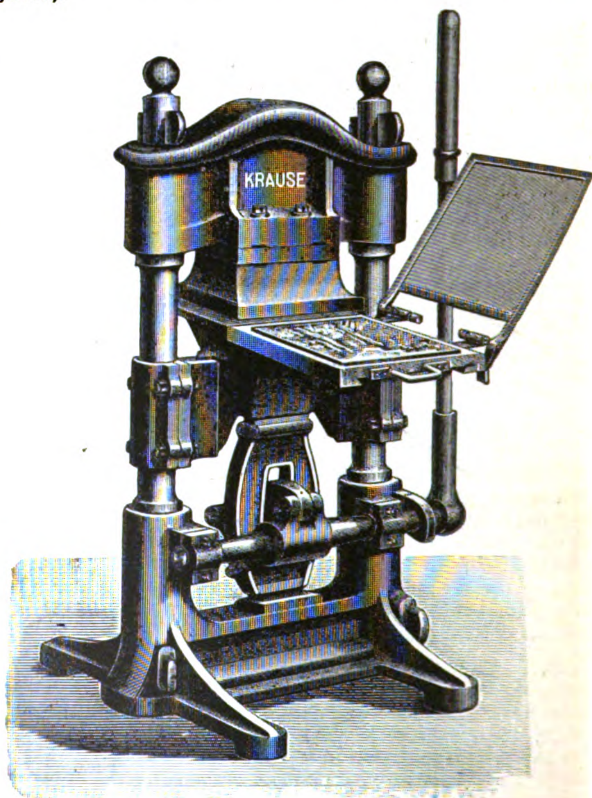


Fig. 201.

Das neue Modell der Axel Holmströmschen Rotationsätzmaschine „Sirius“, von der Firma Falz & Werner in Leipzig beziehbar, ist in der Hauptsache aus hartgebranntem, innen und außen gut glasiertem Steinzeug hergestellt. Selbst

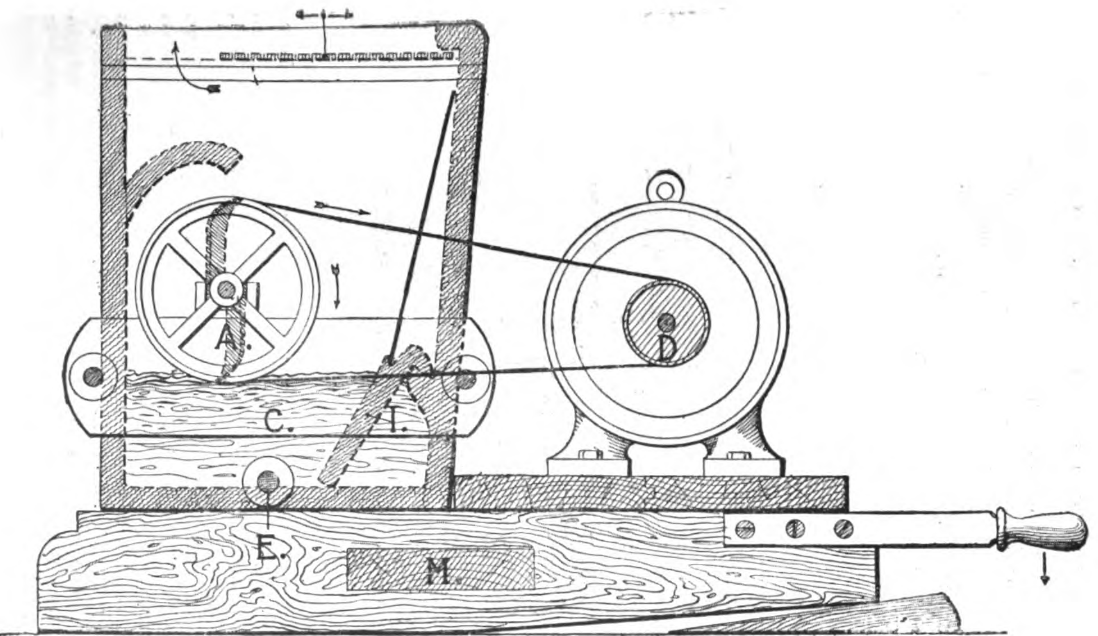


Fig. 202.

das Schaufelrad wird neuerdings aus diesem Material gefertigt, während die aus Stahl bestehende Welle einen sehr starken aufvulkanisierten Ueberzug aus Hartgummi erhalten hat, der sie dauernd und sicher gegen die Säure schützt. Die abgebildete Maschine (Fig. 202 u. 203) für Zink und Kupfer ätzt Platten bis 28 : 38 cm und kostet 750 Mk.

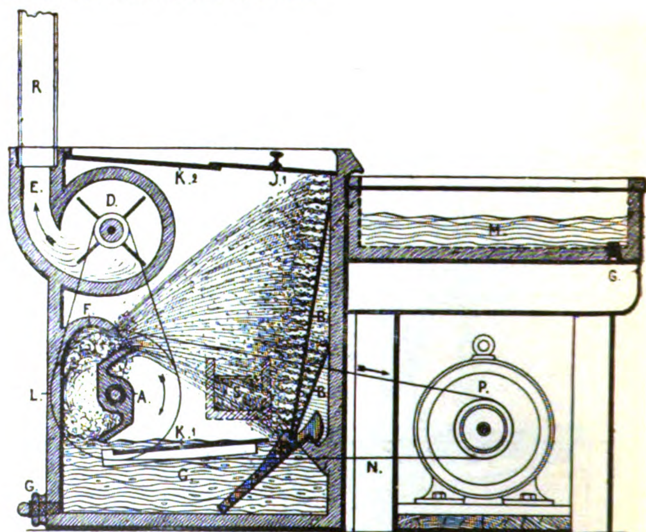


Fig. 203.

Ueber einige Erfahrungen mit den Aetzmaschinen schreibt R. Nickol in Leipzig in besonders für Chemigraphen interessanter Weise („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1911, S. 37).

Der neue Lochapparat „Celux“ (Fig. 204) von der Firma Hoh & Hahne in Leipzig dient zur Herstellung von versenkten Nagellöchern in die Fassette sowohl als in die vollen Klischeeplatten; derselbe liefert Nagellöcher von jedem gewünschten Durchmesser. Ein Drücken des Hebels nach unten und darauf ein Drehen desselben nach rechts und wieder zurück genügt, um ein tadelloses konisches Loch für den Klischeenagel herzustellen.

Einen Anreißapparat (Fig. 205) für Farbenklischees bringt die Firma Falz & Werner in Leipzig um 125 Mk. in den Handel. Angenommen, es sind auf einer Platte zwei Postkarten geätzt, so bringt man die Platte unter die Anreißspitzen und richtet sie so, daß die Passerkreuze sich unter zwei der in Nuten verstellbaren Passerspitzen befinden. Durch Herunterdrücken dieser Spitzen

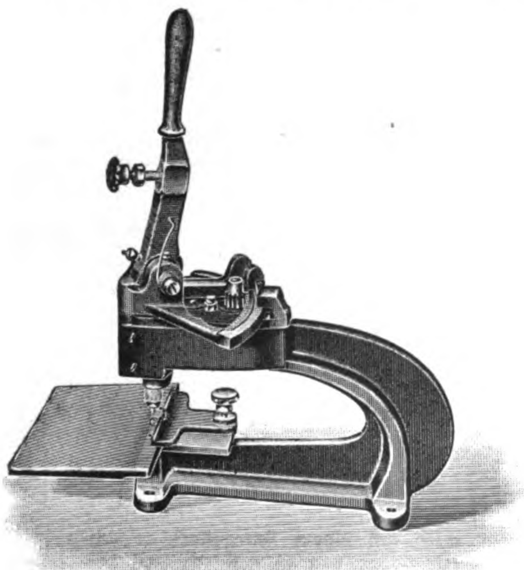


Fig. 204.

wird die Platte festgehalten. Nun verschiebt man die beiden Führungsstangen, bis die beiden Seiten der Bilder annähernd frei liegen. Nachdem die Stangen durch die seitlichen Schrauben nun in ihrer Lage festgestellt sind, werden die ebenfalls verstellbaren Anreißspitzen auf die Eckpunkte der Bildgrenzen eingestellt und diese durch leichten Schlag auf die Spitzenköpfe markiert. Die anderen zwei oder drei Platten hat man jetzt nur unter die Passerstifte einzurichten, um die Bilder genau übereinander stimmend zu begrenzen. Für mehrere, z. B vier

Sujets auf einer Platte, kann der Apparat auch mit mehr Führungsstangen und Anreißspitzen geliefert werden.

Ferner hat dieselbe Firma den Alleinvertrieb einer gesetzlich geschützten Zylinderpresse zur Herstellung von Probedrucken für Farben- oder Schwarzdruck (Fig. 206) übernommen. Die Vorteile der Zylinderdruckpressen bestehen hauptsächlich in der Möglichkeit, das Druckpapier nach genau einstellbaren Marken direkt an den Zylinder anzulegen. Hierdurch wird ohne jede Mühe ein exaktes Passen der Uebereinanderdrucke erzielt, die Arbeit also bei größter Zeitersparnis bedeutend erleichtert. Die in Fig. 206 abgebildete Zylinderpresse wird

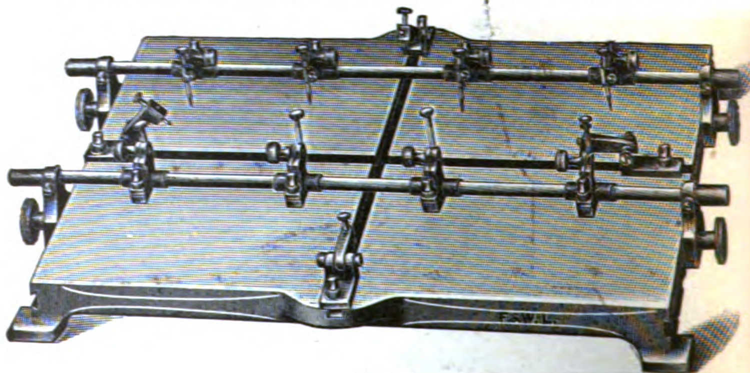


Fig. 205.

neuerdings auch mit einem Anlegetisch versehen und druckt Platten bis zur Größe von 48 × 58 cm voll aus. Gewicht unverpackt etwa 640 kg. Raumbedarf etwa 150 × 200 cm. Preis 1000 Mk.

Ein Verfahren zur Herstellung von Druckformen aus einer dünnen Zelluloidschicht, die auf einer schneidbaren Unterlage befestigt ist, enthält das D. R. P. Nr. 226317 von Michael Sandmann in Dresden. Eine Zelluloidschicht in einer Stärke von 0,15 bis 0,30 mm wird auf eine durch mechanische Bearbeitung, wie Kalandrierung oder dergl., hergestellte Linoleumplatte aufgeklebt. Zu diesem Zwecke wird die Zelluloidplatte mit einer erwärmten Flüssigkeit, bestehend aus einer Auflösung von 30 g Kampfer in 1 Liter 95prozentigen Spiritus,

gleichmäßig angefeuchtet und die Zelluloidplatte mit ihrer feuchten Seite auf die erwärmte Linoleumplatte gelegt. Beide Platten

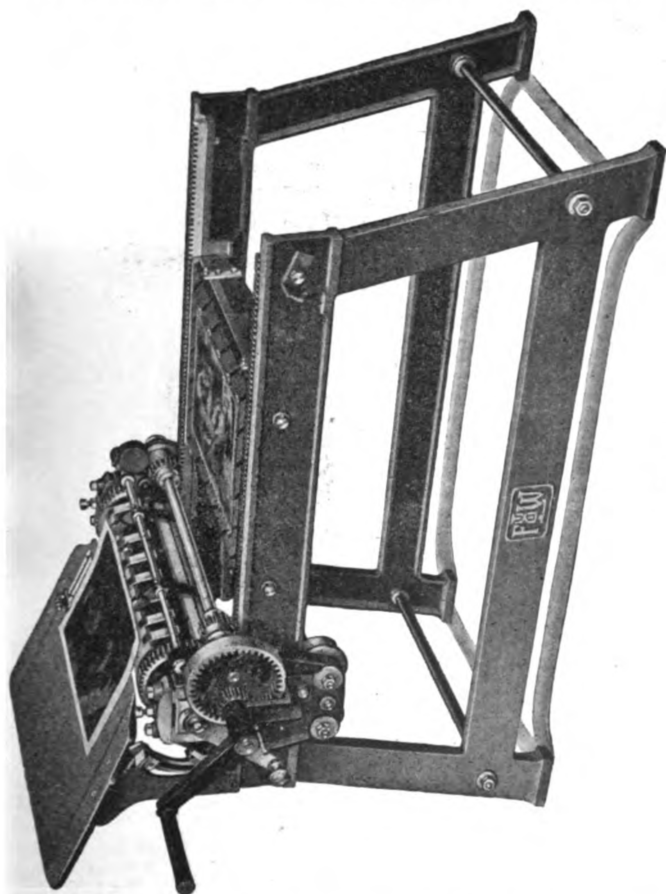


Fig. 206.

werden nun einem sehr starken Druck ausgesetzt („Victoria" 1910, S. 127).

Eine moderne **Schnellfräsmaschine** für Zink-, Messing- und Kupferätzungen „Bulldogg“ (Fig. 207) konstruierte die Maschinenfabrik **Kempewerk** in Nürnberg.

Zylinderblasebalg mit abnehmbarem, gebogenem Mundstück zum Reinigen von Dynamos, Motoren, Telephon, Telegraphenanlagen, Feinmechanik, Regalen, Schriftkästen, Pianinos, Flügel, Harmoniums, überhaupt zum Entfernen von Staub usw., den man nicht mit der Bürste oder Tuch erreichen

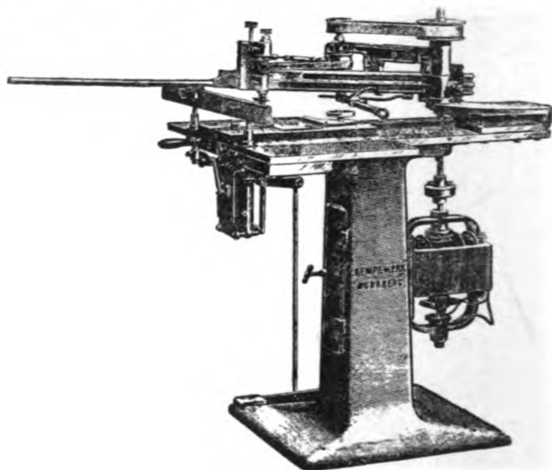


Fig. 207.

kann. Man halte die Spitze zwischen Zeige- und Mittelfinger der linken Hand. Mit der anderen Hand ziehe man den Knopf und stoße den Kolben permanent mit voller Kraft vorwärts, wodurch ein starker Luftstrom für den zu reinigenden Gegenstand erzeugt wird. Derartige Blasebälge (Fig. 208 u. 209) sind je nach Größe zum Preise von 2,70 bis 12,40 Mk. von der Firma **Falz & Werner** in Leipzig beziehbar.

„Die **Buchdruck-Zylinderschnellpressen**“ von **Franz Bauer**, k. k. Lehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, Verlag **Carl Hofmann** („Papier-Zeitung“), Berlin SW. 11, Preis geb. 4 Mk. Dieses mit 159 Maschinenansichten und Konstruktionszeichnungen ausgestattete Buch

bildet den zweiten Teil der von demselben Autor verfaßten und im gleichen Verlage erschienenen Beschreibungen von Buchdruck-

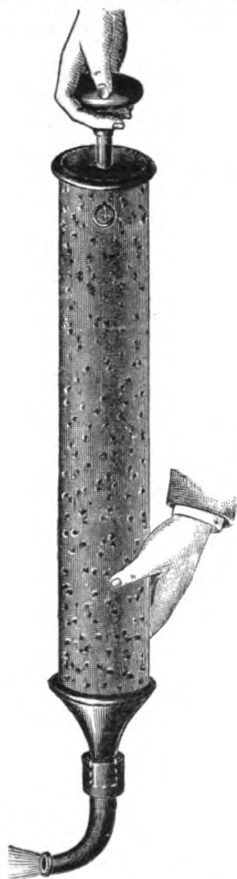


Fig. 208.

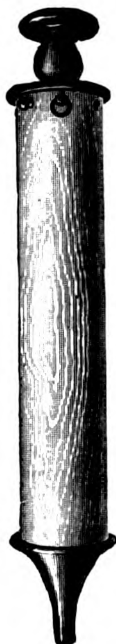


Fig. 209.

maschinen. Ein eigener Abschnitt behandelt alle in der Praxis eingeführten Bogenanlegeapparate, was eine wertvolle Ergänzung bedeutet.

Heliogravüre, Walzendruck. — Galvanoplastik.

Ein Verfahren zum Kopieren von endlosen Zeichnungen von zusammenzusetzenden Films auf Walzen ist im D. R. P. Nr. 222942 vom 23. Dezember 1908 ab für Karl Wolf in Augsburg (veröffentlicht am 8. Juni 1910) enthalten. Man verwendet einen etwa $^1/_{10}$ mm starken Film, auf welchem sich das Negativ oder Diapositiv befindet, je nachdem man die Walzen für Hoch-, Tief- oder Flachätzung verwenden will. An-

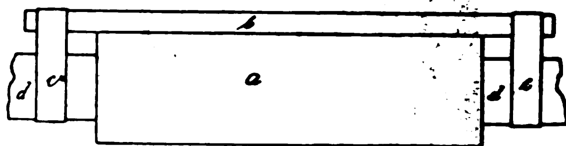


Fig. 210.

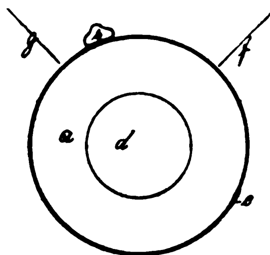


Fig. 211.

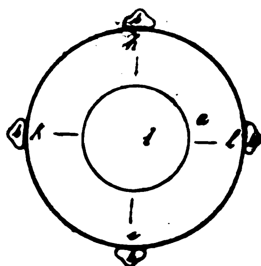


Fig. 212.

statt aber den Film nach dem Umfang der Walzen zu schneiden, nimmt man ihn etwas länger und läßt beide Enden übereinanderfallen. Nachdem man den Film um die Walze gespannt hat, legt man einen dreikantigen Glasstab, welcher an seinen Kanten abgerundet ist, in seiner ganzen Länge auf die übereinandergelegten Filmenden und befestigt den Glasstab vermittelst eines starken Gummibandes an seinen beiden Enden mit der Walzenachse. Das Gummiband preßt den Glasstab auf die übereinandergelegten Filmenden. Die Walze belichtet man dann in einem Gestell, zu dessen beiden Seiten Bogenlampen angebracht sind, und dreht sie abwechselnd im Winkel von 90 Grad nach links und rechts, so daß jeder Teil der Walze gleichmäßig beleuchtet wird. Das Licht dringt nun durch den

Glasstab und die übereinandergelegten Filmenden und kopiert die Zeichnung gleichmäßig auf die Walze, ohne daß eine Naht oder Fehler sichtbar wären. Die Abbildung veranschaulicht das Verfahren: in Fig. 210 ist *a* die Walze, *b* der dreikantige Glasstab, *c* das Gummiband, welches den Glasstab durch die Befestigung mit der Achse *d* auf die Walze preßt und die übereinandergelegten Filmenden zusammenhält. Fig. 211 ist ein Querschnitt, bei welchem der Glasstab *b* auf den übereinandergelegten Filmenden sichtbar ist, *e* veranschaulicht die übereinandergelegten Filmenden, während *f* und *g* die Distanz angibt, zwischen welcher die Walze beim Kopieren hin und her gedreht werden muß. Fig. 212 veranschaulicht die Anbringung bezw. Verwendung der Glasstäbe, wenn eine Zeichnung zwei- oder viermal rapportiert, wobei man mehrere Films verwenden muß. Die Buchstaben *h* und *i* zeigen die Anbringung der Glasstäbe beim Halbversatz, *h*, *i*, *k* und *l* zeigen die Anwendung beim Einviertelversatz („Phot. Ind.“ 1910, S. 939).

Das Kempewerk in Nürnberg bringt eine neue Tiefdruckschnellpresse (Fig. 213) auf den Markt, und zwar für Bogendruck, welche eine Stundenleistung von 600 Drucken an bietet („Allg. Anz. f. Druckereien“ 1910, S. 1574).

Das patentierte Verfahren des maschinellen Tiefdruckes von E. Hudson in London und Arthur B. Sleigh in Cranford erwähnt die „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1910, S. 190, nach der Beschreibung in „Brit. Journ. of Phot.“ 1910, S. 802. Das Wesentlichste der neuen Erfindung besteht darin, daß man Illustrations- und Letterndruck zunächst auf einen durchsichtigen Bogen druckt und diesen Druck auf die lichtempfindlich gemachte Druckwalze kopiert. Da aber der Kontakt zwischen Walze und dem aufgelegten Film schwer zu erzielen ist, so haben die Erfinder einen besonders geeigneten durchsichtigen Druckbogen ausgearbeitet, auf welchen die Films einfach gelegt werden und sich für einige Zeit halten, so daß Verschiebungen ausgeschlossen sein sollen. Der Gebrauch eines Adhäsivmittels wird hierbei überflüssig, und man rühmt dem neuen Transparentdeckbogen eine größere Lebensdauer nach, so daß er wiederholt verwendet werden kann.

Auffallenderweise ist bis jetzt sehr wenig Letterndruck im Tiefdruckverfahren ausgeführt und die Van Dyck Comp. in New York dürfte wohl die einzige sein, welche Bücher herausgegeben hat, in denen sowohl der Lettern- als auch der Illustrationsdruck in Tiefdruck ausgeführt wurde. Da aber der Raster in den genannten Büchern das Letternbild wie auch die Illustration überdeckt, so muß naturgemäß die Schrift etwas

unscharf erscheinen. Bei dem neuen Verfahren erscheinen die Lettern ohne Raster und dürfte darin schon ein wesentlicher

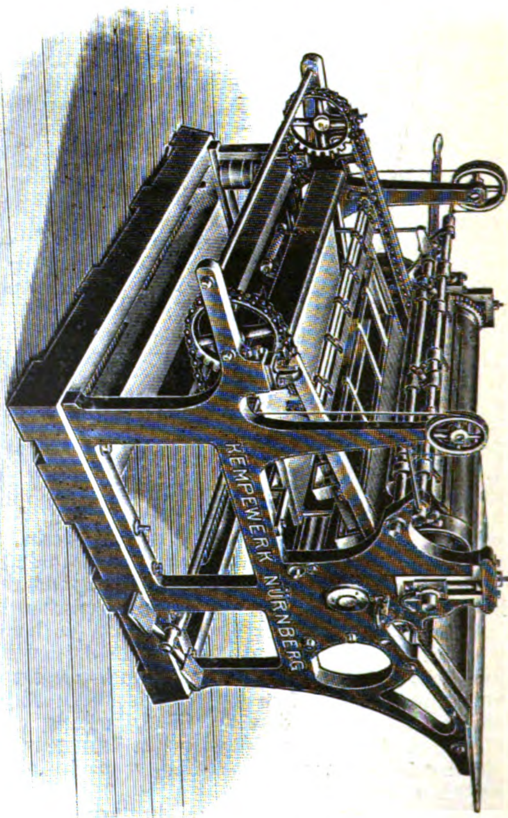


Fig. 213.

Vorteil liegen. Es entsteht natürlich die Frage, ein wie starkes Tiefenrelief die Lettern haben dürfen, um bei der Rakeleinrichtung einen erfolgreichen Druck zu garantieren. Nach den Erfahrungen bei Handpressendruck sollte man annehmen, daß zum mindesten eine Körnung oder Anrauhung des Grundes der

ausgeätzten Flächen notwendig sei, um bei der Einfärbung den nötigen Halt zu geben.

Ueber Rotationstiefdruck brachte Dr. Paul von Schrott in Wien einen längeren Artikel, in welchem die verschiedenen Maschinen und Verfahren in sehr instruktiver Weise besprochen werden; ferner ist auch darauf verwiesen, daß der österreichische Maler K. Klic als Erfinder der Maschinen-Heliogravüre zu betrachten ist und eine der ersten Illustrationen im November 1897 in der Monatsschrift des k. k. österreichischen Museums für Kunst und Industrie „Kunst und Kunsthandwerk“ zu einem Artikel W. Burgers „Schloß Kreuzenstein“, darstellend die „Pfaffenstube in Kreuzenstein“, erschienen ist („Archiv für Buchgewerbe“ 1910, S. 136).

Ein Verfahren und Apparat zum Wischen von Tiefdruckplatten ist im Patente Nr. 407880 vom 10. Januar 1910 von A. V. J. Zerreiß und H. Georges enthalten. Das Verfahren besteht in der Anwendung einer Walze aus weichem, elastischem Stoff, wie Gelatine, Kautschuk usw., zum Reinigen der Oberfläche der vorher eingeschwärzten Tiefdruckplatten. Die mit einer bestimmten Schnelligkeit sich bewegende Walze ist so angebracht, daß sie, indem sie die Oberfläche der eingeschwärzten Platte berührt, dieselbe durch Reibung von der überschüssigen Farbe befreit. Diese Walze wird darauf bei ihrem Durchgange durch ein Gefäß, welches ein Lösungsmittel für die benutzte Schwärze enthält, in der Zeit, in welcher sie eine Umdrehung macht, gewaschen, gereinigt und abgeputzt. Dies geschieht durch Reibung mittels Bürsten, welche die auf der Walze angesammelte Farbe entfernen und durch eine Raklette (Schabevorrichtung „Rakel“), welche die Walze reinigt, wobei ihre Oberfläche sich bei ihrer Drehung immer genau mit der Oberfläche der zu reinigenden Platte in Kontakt befindet („Le Procédé“ 1910, S. 125).

Die Maschinenheliogravüre in Farben wird bereits in mehreren Anstalten gepflegt, so von der Kunstanstalt J. Löwy in Wien unter der Bezeichnung „Intagliochrom“ und der Van Dyck Gravure Co. in New York; letztere Firma brachte eine Probe in Dreifarbendruck in „The Prozess Engravers Monthly“ 1910, S. 121. Hierüber schreibt die „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1910, S. 160, folgendes: Wenn auch diese erste Probe, nach dem Saalburg-Patent hergestellt, keine Rückschlüsse auf Farbentreue gestattet, so ist sie doch dadurch höchst bemerkenswert, daß die Dessinbildungen durch Uebereinanderlagerung der verschiedenen Rasterlineaturen vollkommen zum Verschwinden gebracht sind. Die Unschärfe der Punkte ist bei dem Saalburg-Verfahren sowohl wie bei den meisten anderen Maschinen-

[illegible] so bedeutend, daß eben ein Moiré oder andere [illegible]ungen nicht auftreten können. Nach der ganzen Art des Verfahrens dürfte man wohl annehmen, daß sich der Aufsaugprozeß mittels Tiefdruckes leichter und sicherer vollzieht als der Hochdruck. Beim Tiefdruck gibt es eben nur einen Grad der Farbengebung. Wenn sämtliche Vertiefungen des Klischees vollkommen mit Farbe ausgefüllt sind, so ist dieser Grad erreicht, die Rakel nimmt die überschüssige Farbe restlos fort. Die ganze Einfärbung ist mithin beim Tiefdruck zwangläufig, während man beim Hochdruck ganz nach Belieben mehr oder weniger Farbe geben kann.

Von F. Leiber erschien in der „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1910, Nr. 6, S. 82, ein Artikel über Tiefdruckillustrationen mittels Rotationsdruck.

Ein Verfahren zur Herstellung autotypischer Tiefdruckformen von Dr. E. Mertens in Freiburg i. Br. ist im D. R. P. Nr. 227 225 ab 25. November 1909, ausgegeben am 17. Oktober 1910, enthalten. Dasselbe besteht darin, daß die Druckfläche, die mit dem mittels Rasters in verschieden breite Punkte oder Striche zerlegten Bilde bedeckt ist, nach der üblichen Anätzung mit Fett oder fetter Farbe so stark eingewalzt wird, daß die höchsten Lichter vollkommen oder annähernd geschlossen werden. Es findet sodann eine zweite Aetzung statt, bei welcher die geschlossenen oder annähernd geschlossenen Teile der Druckform sich nicht mehr oder kaum mehr vertiefen. Sodann wird wieder eingeschwärzt, und zwar so stark, daß nicht nur die hellsten Lichter, sondern auch die helleren Mitteltöne geschlossen werden. Hierauf findet eine dritte Aetzung statt, bei welcher sich nur noch die dunkleren Mitteltöne und die dunklen Töne vertiefen, bis der dem Original entsprechende, für den Druck erforderliche Kontrast in der Tiefe erreicht worden ist.

Ueber den Rotationstiefdruck von Dr. Mertens berichtet die „Phot. Ind." 1910, S. 629, folgende Einzelheiten: Zunächst ist für die Praxis außerordentlich wichtig, daß das bisher nötige Galvanisieren der zum Druck verwendeten Eisenzylinder durch eine neue Erfindung erspart und durch ein einfacheres und sicheres Verfahren ersetzt wird; die mit der Deutschen Mertens-Gesellschaft durch Lieferungsverträge liierte Elmores-Metall-Aktiengesellschaft liefert jetzt Kupfermäntel von einigen Millimetern Wandstärke, die sich durch eine sinnreiche und äußerst einfache Maschine vollkommen gleichmäßig auf die als Druckzylinder dienenden Eisenkerne aufziehen lassen. Das Abheben der Kupfermäntel und Neuaufziehen ist jedoch nicht für jede Aetzung erforderlich. Die Tiefe der Bildätzung für Tiefdruck ist so gering, daß ein Zudrücken der Bilder auf dem Tiefdruck-

zylinder und nachfolgendes Schleifen genügen, um die Zylinder von neuem für den Druck brauchbar zu machen. Der Kupferverbrauch ist durch diese Möglichkeit und die Elmoresche Erfindung so gering, daß er bei der Kalkulation kaum in Betracht gezogen werden braucht. Das Lichtempfindlichmachen erfolgt in der bereits beschriebenen Weise durch spiralförmiges Auftragen eines dünnen Emulsionsfadens, der dem Zylinder einen gleichmäßigen Ueberzug gibt. Fertig präparierte Zylinder können vorrätig gehalten werden.

Die zu kopierenden Bilder werden als Rasterdiapositive auf Films hergestellt (hier ergibt sich für unsere Plattenfabrikation ein neues Arbeitsfeld: feinkörnige Emulsionen auf Zelluloid, nach Art der Diapositivzelluloidfolien); mit der Herstellung dieser Diapositive — die größere Druckereien in ihrer eigenen photographischen Anstalt anfertigen werden — werden sich vorteilhaft unsere heutigen Klischeeanstalten befassen. Bald wird sich wohl aber auch eine Industrie herausbilden, die den Buchdruckern und Verlegern diese Films, besonders von aktuellen Bildern, herstellt und anbietet, ähnlich wie es heute die Illustrationsanstalten mit den Klischees tun. Die photographischen Films werden auf den lichtempfindlich gemachten und durch eine Schablone mit typographischer Maßeinteilung versehenen Zylinder gelegt und dieser wird, während er sich dreht, einige Minuten an der Sonne oder durch elektrisches Licht belichtet. Die Films haften ohne jedes Bindemittel auf dem lichtempfindlichen Zylinder. An denjenigen Stellen der photographischen Films, die Licht durchlassen, wird die Emulsion des Bilderdruckzylinders in Wasser unlöslich, während die gedeckten Stellen löslich bleiben. Bei dem darauffolgenden Abwaschen mit Wasser entsteht somit eine getreue Kopie der photographischen Aufnahme auf dem Zylinder, die durch Uebergießen mit einem Anilinfarbstoff deutlich sichtbar wird. Ein Blasapparat trocknet darauf in wenigen Minuten die so entwickelte Walze, und diese ist nunmehr fertig für die Aetzung. Sollen die Bilder aufbewahrt werden für spätere Verwendung in nicht absehbarer Zeit — wie wir das mit unseren Klischees tun —. so bewahrt man die photographischen Films auf, die eine unbegrenzte Haltbarkeit haben. Das Lichtempfindlichmachen des Zylinders, sowie das Kopieren und Entwickeln erfolgt in einem durch gelbe Vorhänge abgeblendeten Raum.

Das Aetzen erfolgt stufenweise, indem, von den hellsten beginnend, immer tiefere Töne durch Einwalzen mit einer Lackfarbe zugeschlossen werden und nach jeder Aetzung wieder eine Einwalzung folgt.

Zum Drucken wird die Druckwalze mit Farbe eingewalzt, die etwas dünnflüssiger ist als die übliche Buchdruckerfarbe,

und von der Oberfläche durch eine Rakelvorrichtung wieder abgestreift, so daß sie nur in den Tiefen sitzen bleibt. Die Rakel oder der Schaber ist ein aus einer bestimmten Metallegierung hergestelltes Blatt von $2^{1}/_{2}$ mm Dicke und 10 cm Breite, sie ist länger als der Bilderdruckzylinder und hat eine ununterbrochene seitlich hin- und hergehende Bewegung. Die Rakel nutzt sich beim Lauf der Maschine etwas ab und muß nach einem längeren Lauf herausgenommen und durch Abziehen mit einem Oelstein wieder geglättet werden; es arbeitet während dieser Zeit eine andere Rakel. Das Auswechseln der auf ein handliches Gestell montierten Rakel dauert nicht so lange, wie das Einheben einer Papierrolle und wird vorteilhaft so eingerichtet werden, daß es mit dieser Arbeit zusammenfällt, so daß ein besonderer Zeitverlust für den Druck dadurch nicht entsteht. Um das Auswechseln der Rakel aber überhaupt überflüssig zu machen, ist eine patentierte Schleifvorrichtung konstruiert, die sie während des Druckes automatisch glatt hält. Gegenwärtig ist man bei einer Geschwindigkeit des Mertensschen Tiefdruckes in Verbindung mit der Rotationsmaschine von 12000 und mehr Umdrehungen in der Stunde angelangt, ohne daß sich beim Druck die geringsten Schwierigkeiten zeigten oder die Qualität der Bilder litt. Die mitarbeitenden Fachleute sind überzeugt, daß die Geschwindigkeit des Mertensschen Tiefdruckes noch eine wesentlich größere Steigerung ertragen wird. Bedeutsam ist ferner, daß es durch die intensive Mitarbeit bedeutender Farbenfabriken gelungen ist, eine für den Rotationstiefdruck geeignete Farbe herzustellen, die durch ihr schnelles Trocknen und Zusammensetzung das Abziehen des Widerdruckes in der Tiefdruck- und in der Buchdruckrotationsmaschine durchaus verhindert. Interessant ist das Urteil eines hervorragenden Papierfachmannes, der folgendes schreibt: Wir werden künftig keine mürben, brüchigen Papiere und keine zerfetzten Journale und Werke mehr haben, die Bände werden um ein Fünftel auftragender als bisher ausfallen, da das Papier nicht mehr unter dem enormen Druck der Kalanderwalzen zusammengequetscht zu werden braucht, und die Haltbarkeit der Papiere wird besser werden, weil die Fasern der Papiere künftig nicht mehr so kurz und müllartig klein zermahlen zu werden brauchen, wie dies bei unseren jetzigen Autotypiedruckpapieren erste Bedingung ist. Am meisten werden sich die Drucker freuen, denn tagelanges Zurichten gibt es künftig nicht mehr; und endlich gibt der Kupfertiefdruck kunstvollendetere Bilder als der autotypische Flachdruck. Die „Frankfurter Zeitung" war am 19. Februar 1911 mittels einer Tiefdruckduplexmaschine im Schön- und Widerdruck illustriert.

F. Leiber schreibt in der „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1910, Heft 6: Das Kopieren geschieht am besten mit zwei Quecksilberdampflampen, die die Länge der Walze haben. Zwischen Lampen und Walzen ist ein System von rechteckigen Schornsteinen aus Blech eingeschaltet, welches eine schräge Belichtung der Fischleimschicht verhindern soll. Auf diese Weise werden die Rasterpunkte außerordentlich scharf wiedergegeben. Selbstredend muß dieses Zellensystem in Vibration versetzt werden, weil sonst Schattenwirkungen auftreten. Zwischen diesen Belichtungsapparaten rotiert die Walze und wird auf diese Weise absolut gleichmäßig belichtet. Der kopierte Zylinder wird mit Wasser ausgewaschen und mit Methylviolett angefärbt. Bei der Aetzung ist eine willkürliche Bildgestaltung ausgeschlossen, und das muß als ein großer Vorzug des Verfahrens bezeichnet werden. Anätzung sowohl wie Tiefätzung geschieht in Rotation, die für eine absolute Gleichmäßigkeit Gewähr leistet.

Im Vereine zur Pflege der Photographie und verwandter Künste in Frankfurt a. M. hielt E. Klimsch einen Vortrag über den Mertensdruck und ähnliche Tiefdruckrotationsverfahren, aus welchem folgendes entnommen ist: Das kürzlich erstmalige Erscheinen der „Frankfurter Zeitung“ mit ganzseitigen Tiefdruckillustrationen hat wieder das Interesse weiterer Kreise auf das im vergangenen Jahre erstmalig der Oeffentlichkeit vorgeführte Mertenssche Zeitungsillustrationsverfahren gelenkt. Da auch auf dem Gebiete des Kunstdruckes in der Schnellpressenheliogravüre in letzter Zeit große Fortschritte erzielt worden sind, so dürften einige Erläuterungen über diese modernen Tiefdruckverfahren von Interesse sein. Der Maler Karl Klič hat als Erfinder der Photogravüre auch das Verdienst, dieses Verfahren für den Rotationsdruck ausgebildet zu haben. Er führte den Rotationstiefdruck im Jahre 1897 bei der Rembrandttype-Co. in London ein, welche es verstand, ihr wertvolles Geheimnis viele Jahre hindurch zu wahren. 1899 begann Rolffs in Siegburg mit seinen Versuchen, photographische Verfahren im Stoff- und Tapetendruck einzuführen. Etwa um dieselbe Zeit auch Dr. Mertens. Die beiden gründeten 1906 die Deutsche Photogravüregesellschaft in Siegburg, welche bald ein dem Rembrandttypeverfahren ähnliches Rakeldruckverfahren herausbrachte. 1905 waren auch Bruckmann und Löwy mit gleichen Verfahren an die Oeffentlichkeit getreten, während Meisenbach Riffarth & Co. 1908 folgten. 1910 kam Mertens mit seiner Zeitungsphotogravüre heraus, und im gleichen Jahre stellte das Kempewerk mit Blecher zusammen seine Rakelbogendruckschnellpresse fertig. Alle diese Verfahren und Maschinen beruhen auf dem Prinzip des Rakeldruckes,

welcher im Kattundruck schon lange ausgeübt wird. Er charakterisiert sich dadurch, daß die Oberfläche einer in den tiefgeätzten Stellen reichlich mit Druckfarbe eingeschwärzten Kupferdruckwalze durch ein scharfkantiges Stahllineal, die „Rakel", andauernd blank gehalten wird, wodurch ein gut abgetönter Druck mit reinen Lichtern und satten Tiefen erzielt wird. Um zu verhindern, daß die auf den Bildzylinder aufgepreßte stark federnde Rakel in die Tiefen der Aetzung eindringt, muß das ganze Bild mit einer hochstehenden feinen Rastrierung versehen werden. Diese kann entweder in der Art der autotypischen Bildzerlegung in verschieden große Punkte erfolgen (System Mertens für Zeitungsdruck), oder aber man verwendet unzerlegte Tonnegative und Diapositive und kopiert nachträglich einen feinen Tiefdruckraster auf, wodurch auf der ganzen Bildfläche gleich große Punkte von verschiedener Deckung entstehen, jeweils getrennt durch ein feines Netz weißer Linien, welches bei der Aufsaugung der dünnflüssigen Farbe auf dem Papier fast verschwindet. Letzteres System wird für den Kunstdruck auf bessere Papiere verwendet. Während alle bisher gebauten Tiefdruckrotationsmaschinen nur für einseitigen Druck bestimmt waren, ist die Maschine der „Frankfurter Zeitung" für zweiseitigen Druck eingerichtet. Diese Konstruktion bedeutete einen großen Schritt vorwärts; sie brachte es aber auch mit sich, daß verschiedene technische Schwierigkeiten, welche der unmittelbar aufeinanderfolgende Schön- und Widerdruck der Tiefdruckpartie mit sofort folgendem, ebenfalls doppelseitigem Buchdruck in sich schloß, erst überwunden werden mußten. Besonders war es außerordentlich schwer, eine Druckfarbe zu finden, welche so rasch in das Papier einzog, ohne durchzuschlagen, daß der Widerdruck ohne Benutzung einer sogen. Abschmutzvorrichtung sofort erfolgen konnte. Die Techniker der „Frankfurter Zeitung" scheinen in Gemeinschaft mit der Farbenfabrik Gebr. Schmidt in Bockenheim dieses schwierige Problem ziemlich gelöst zu haben, indem sie die bisher ausschließlich verwendete Oelfarbe durch eine mit Oel nur versetzte Wasserfarbe besonderer Zusammensetzung ersetzten. — Der Druck der jeweils über 100000 Exemplare betragenden ersten Tiefdrucknummern der „Frankfurter Zeitung" und der auf der gleichen Maschine hergestellten „Kleinen Presse" erfolgte ohne wesentliche Störungen mit zweimaligem Bildzylinderwechsel. Die „Frankfurter Zeitung" ist als erste Zeitung, welche das Mertenssche Verfahren der Praxis zugeführt hat, zu diesem Erfolge zu beglückwünschen. Es ist zu hoffen, daß nach Aufstellung weiterer, noch verbesserter Maschinen und unter Verwertung der jetzt gesammelten Erfahrungen die Druckresultate

sich noch weiter verbessern werden. Alsdann kann auch an die praktische Durchführung des Mehrfarbentiefdruckes mit Zuversicht herangetreten werden.

Allezzogravüre nennt sich ein maschinelles Kupfertiefdruckverfahren, das von Allen & Co. in London, Ltd., 107 Clifton Street, Finsbury Square E. C., ausgeübt wird. Nach der in Allezzogravüre ausgeführten Illustration, die im „Brit. Printer" 1910, S. 180, enthalten ist, zu urteilen, handelt es sich um ein dem Siegburger, wie auch allen anderen bekannten Methoden — außer Mertens — ähnliches Verfahren. Wir sehen nämlich bei Lupenvergrößerung annähernd gleich große Punkte, die aber sehr verschiedene Deckung aufweisen; beim Mertensdruck sind die Punkte bekanntlich sehr verschieden groß und differieren außerdem noch etwas in der Deckung. Die erwähnte Beilage ist nicht besonders gut in der Wirkung, doch mag das zum Teil an der Vorlage liegen („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1911, S. 30).

Ueber das Saalburg-Verfahren sind bezüglich des englischen Patentes Nr. 22776, 1909, von Ch. W. Saalburg ausführliche Einzelheiten veröffentlicht worden. Von einem Negativ wird ein Transparentpositiv hergestellt, welches retouchiert wird. Dieses Diapositiv wird auf ein Kohlegewebe kopiert, welches zuerst mit einem einfachen Linienraster unter Kreuzung desselben zweimal vorkopiert war und dann auf eine Metallplatte oder einen Zylinder übertragen, entwickelt und geätzt; die Aetzungszeit ist genau zu bemessen, so daß die Rasterlinien und hohen Lichter vor dem Verätzen bewahrt bleiben. Fig. 214 stellt die Aufsicht der zum Druck hergerichteten Platte dar, und Fig. 215 ist ein Schnitt entsprechend der Linie *2 — 2* in Fig. 214. Das Metall, welches durch die Rasterlinien geschützt war, ist nicht geätzt, sondern bildet eine Serie von Wällen *A*, welche die Vertiefungen *B* einschließen. Der Druckzylinder hat den doppelten Umfang von dem Plattenzylinder, so daß letzterer zwei Umdrehungen bei jedem Druck machen kann („Brit. Journ. of Phot." 1911, S. 100).

Uebereinstimmend mit diesem Verfahren wird auch die Vielfarbenphotogravüre von Saalburg nach dem englischen Patent Nr. 11527 (1910) durchgeführt. Von den in gewöhnlicher Weise hergestellten Farbenteilnegativen werden Positive erzeugt, diese dann auf Kohlegewebe kopiert, welche nach ein und derselben Richtung laufen. Nach der Exposition wird das Kohlegewebe auf einen sorgfältig gereinigten Kupferzylinder aufgequetscht; dann werden Stücke von Löschpapier um den Zylinder gelegt und mittels Riemen und Schnallen fest angepreßt. Dann wird nach Entfernung des Löschpapieres das Bild

entwickelt und nach dem Abdecken mit Asphalt geätzt. Da es schwierig ist, die Oberfläche des Zylinders so zu reinigen, daß keine Farbe zwischen die Bilder kommt, wird eine Matrize an den Druckzylinder gemacht, die mit den Bildern genau korre-

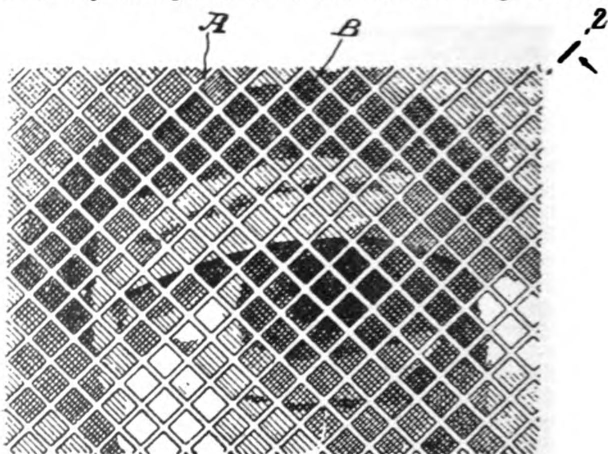


Fig. 214.

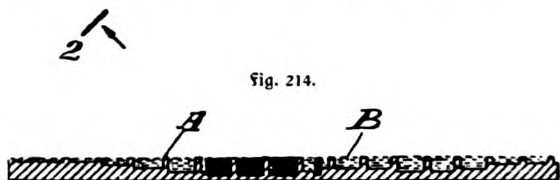


Fig. 215.

spondiert. Beim Farbendruck ist es besser, das Papier in Bogen, anstatt von der Rolle zu verdrucken, weil dabei ein besserer Passer gesichert ist („Brit. Journ. of Phot." 1911, S. 326).

Die Altogravüre wird nach dem österreichischen Patent Nr. 40961 vom 15. Juni 1909, ausgegeben am 10. Februar 1910 und dem D. R. P. Nr. 207192 von A. Schäfer in Wien wie folgt ausgeführt. Ein Autotypiediapositiv wird auf eine mit Chromleim und dergl. überzogene Metallplatte kopiert, im kalten Wasser entwickelt, angefärbt und getrocknet, dann eingebrannt.

Hierüber wird eine Chromatfischleim- oder Chromatgelatineschicht aufgetragen und unter einem nach demselben Original hergestellten gewöhnlichen Halbtondiapositiv, welches in Uebereinstimmung mit der rastierten Kopie angelegt wird, belichtet. Ohne diese Kopie zu entwickeln, wird die Platte hierauf durch Abdecken der Ränder usw. zum Aetzen hergerichtet und sodann in das dem Plattenmetall entsprechend gewählte Aetzbad gebracht. Die durch die dunklen Schatten des Diapositivs vom Lichte wenig getroffenen Stellen der Chromatschicht werden von der Aetzflüssigkeit am raschesten durchdrungen und die darunter befindlichen Stellen der rastrierten Halbtonkopie am tiefsten geätzt: sodann dringt das Aetzbad allmählich auch durch die mehr belichteten und gegerbten Stellen und schließlich durch die am stärksten gegerbten Lichtstellen der Leimschicht hindurch, womit die Aetzung beendet ist. Selbstverständlich kann man anstatt eines einzigen Aetzbades in ähnlicher Weise wie bei der Heliogravüreätzung auch mehrere Aetzbäder verschiedener Dichte benutzen.

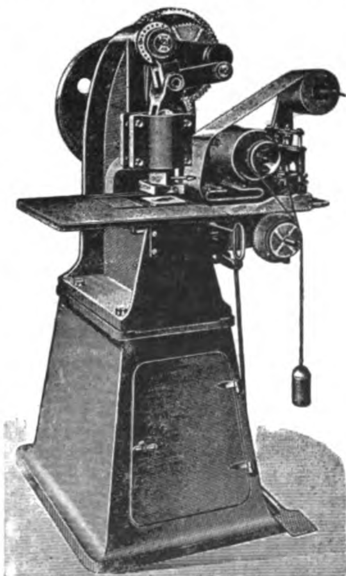


Fig. 216.

Die Firma Horn & Schneider in Kötzschenbroda-Dresden hat eine Stahlstichschnellpresse „Ideal" (Fig. 216) konstruiert, bei welcher das Einfärben, Abwischen und Drucken in einem Arbeitsgange vollständig automatisch mit einer stündlichen Leistung von 700 bis 1000 Drucken erfolgt.

Ueber sein neues Verfahren zur Herstellung von dünnen Metallüberzügen hielt der Erfinder M. U. Schoop 1910 im Züricher Ingenieur- und Architektenverein einen Vortrag, in dem er sich besonders über die zukünftigen Anwendungsgebiete des Verfahrens aussprach, das er inzwischen

in einer eigenen Fabrik in Zürich in großem Maßstabe eingehend ausprobiert hat. Dieses Verfahren besteht bekanntlich darin, daß geschmolzenes Metall durch Preßluft, gespannten Wasserdampf oder ein komprimiertes Gas fein zerstäubt auf die mit einem Metallüberzuge zu versehende Fläche aufgespritzt wird. Schoop verwendet Gasdrucke von 20 bis 30 Atmosphären, je nach dem Grade der Leichtflüssigkeit des Metalles, und erzielt dadurch sehr hohe Geschwindigkeiten der auf die zu metallisierende Fläche auftreffenden Metallteilchen und somit gutes Ineinanderfließen derselben, d. h. vollständig gleichmäßige, homogene, glatte Ueberzüge. Unter den Anwendungsmöglichkeiten seines Verfahrens nennt Schoop neben dem Verzinnen, Verzinken, Verkupfern usw. von Metall- und anderen Gegenständen die Herstellung von Parabolspiegeln, von elektrisch leitenden Oberflächen, die Metallisierung von Holz zum Schutz gegen Witterungseinflüsse und dergl. (Leitungsmaste), die Herstellung von Schutzüberzügen gegen Rost an Stelle der wenig haltbaren Farbenanstriche bei Brücken und Eisenkonstruktionen aller Art, die Auskleidung von Behältern, Kochgefäßen und anderen Apparaten der chemischen Industrie mit den verschiedenen Metallen, wie Blei, Zinn, Aluminium, Nickel usw., dann die Metallisierung von Stoffen, besonders von Ballonhüllen, Herstellung von Flaschenkapseln und von Metallfolien, Metallpapieren und Metalltapeten. Da sich mit Hilfe des Schoopschen Verfahrens außer fest haftenden Ueberzügen aber auch von der Unterlage abnehmbare Metallschichten erzeugen lassen, so kann es natürlich auch zur Herstellung von Klischees, Stereotypen, Matrizen, Stempeln usw. dienen, es kann manche der heute gebräuchlichen galvanischen Reproduktionsverfahren ersetzen und kann auch zur Fabrikation von nahtlosen Hohlkörpern aller Art Verwendung finden. Schließlich kann man mit Hilfe des Schoopschen Verfahrens auch zwei Metallteile miteinander verbinden, indem man zerstäubtes Metall auf die Fuge spritzt, deren Ränder man vorher entsprechend erwärmt hat („Prometheus" 1910, Bd 21, S. 608).

E. Belin, Paris, und C. Drouillard, Rueil, berichten über die Herstellung von Gelatinereliefbildern aus Silberbildern durch Behandeln mit Wasserstoffsuperoxyd. Wenn man Gelatinesilberbilder mit angesäuertem Wasserstoffsuperoxyd behandelt, um Reliefs für photomechanische Zwecke oder Pressendruck zu gewinnen, ist die Wirkung nicht immer zuverlässig, indem oft außer den belichteten Stellen der photographischen Platte, welche reduziertes Silber enthalten, auch helle, nicht belichtete Stellen von dem Bade angegriffen werden. Ferner ist die Wirkung nur sehr langsam. Nach vorliegendem Verfahren benutzt man Wasserstoffsuperoxyd in Mischung mit

Salpetersäure, Bromkalium und Kupfersulfat. Beispielsweise besteht das Bad aus 50 ccm Wasser, 15 ccm Wasserstoffsuperoxyd, 3 ccm Salpetersäure, 3,4 bis 6 g Kupfersulfat, 5 Tropfen zehnprozentigem Bromkalium. Die Entwicklung und Fixierung der Platte geschieht in üblicher Weise, und es wird dann die noch feuchte Platte bei gewöhnlicher Temperatur in das Bad eingetaucht. Wenn man die Platte gewaschen und getrocknet hat, kann man sie galvanisch abformen und in ungefähr 1 Stunde eine Kupferdruckform erzeugen. Zweckmäßig benutzt man als Entwickler ein mit Eisensulfat versetztes Bad, welches nicht gerbend wirkt. Die erzeugten Gelatinereliefbilder eignen sich außer zur Similigravüre auch für Mehrfarbendruck, Fernphotographie usw. Auch kann man sie zum Gravieren oder Aetzen auf Glas und zum mechanischen Abformen in Gelatine verwenden (D. R. P. Nr. 230386 vom 20. Januar 1909; „Chem.-Ztg." 1911, Nr. 22, S. 88, Repert.).

Farbendruck. — Farben. — Bronze und dergl.

Auf ein Verfahren zur Herstellung von farbigen Drucken erhielt O. Huch in Steglitz bei Berlin das D. R. P. Nr. 219406. Nach der Erfindung wird eine Autotypie in der an sich bekannten Weise in Schwarzdruck hergestellt und dann durch geteilte, ebenfalls autotypische Platten in bunten Farben so bedruckt, daß auf den Schwarzdruck an jeder Stelle immer nur eine andere Farbe zu liegen kommt. Die Erfindung besteht also in einem Verfahren zur Erzielung des Charakters einer Duplexautotypie bei Buntfarbendrucken. Soll nach diesem Verfahren z. B. ein Majolikaofen mit verschiedenem Vorder- und Hintergrund dargestellt werden, so wird zunächst die das Gesamtbild ergebende Autotypie in Schwarzdruck hergestellt. Diese stellt die Konturen des Gegenstandes und seiner Umgebung bis in die kleinsten Einzelheiten genau dar. Auf diesen Druck wird nur eine den Ofen enthaltende autotypisch hergerichtete Platte in Grün oder dergl. abgedruckt, dann erfolgt der Abdruck einer nur den Hintergrund enthaltenden weiteren, ebenfalls autotypisch hergerichteten Tonplatte, schließlich der Abdruck einer ebensolchen Platte, welche nur den Boden des Raumes darstellt, in welchem der Ofen aufgestellt ist („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1910, S. 96). Dieses Verfahren hatte seine Vorläufer, und zwar wurden die verschiedenen Farben auch von demselben Klischee gedruckt, was durch ausgeschnittene Zurichtungen erreicht wurde. Nach dem D. R. P. Nr. 163626

vom 27. Oktober 1903 von E. Rottmann in Dresden werden die Teile, welche nicht drucken sollen, aus der Zurichtung ausgeschnitten, und diejenigen Stellen, welche als farbige Flächen wirken sollen, werden mit einer abwaschbaren Masse, wie: Kollodium, Wasserglas, einer Lösung von Sandarak in Aether usw., ausgefüllt. Die nähere Beschreibung dieser Verfahren, belegt mit Druckproben und Skalendrucken, ist enthalten in der Zeitschrift „Victoria" 1903, Heft 2 und 4; 1905, S. 131; 1906, S. 58.

Der Dreifarbendruck vom Stein direkt für den Auflagedruck wird nach Illes Messinger in München (Paul Heyse-Straße 26) wie folgt durchgeführt: Die drei bis vier Farbplatten werden auf photomechanischem Wege mittels gründlicher Positiv- und Negativretouche hergestellt; hiernach wird bei der Rasteraufnahme am Rasternegativ die weiße Stelle ganz abgedeckt. Die Kopie kann direkt vom Rasternegativ auf Stein erfolgen, falls ein Schleuderapparat für Stein und die nötigen Kopierrahmen vorhanden sind; wenn diese fehlen, muß die Kopie auf Aluminium gemacht und dann vom Aluminium umgedruckt werden. Die Farbproben werden vom Stein genommen (blau oder grau resp. harter Stein), wenn noch einzelne Korrekturen, Aetzungen und Verstärkungen am Stein nötig sind. Der Stein wird hochgeätzt und dadurch erzielt, daß sich zwischen die Rasterpunkte keine Farbe ansetzt; auf diese Weise kann der Druck auf jedes Papier erfolgen („Journ. f. Buchdruckerkunst" 1909, S. 344).

Ein Verfahren zur Herstellung farbenphotographischer Abzüge auf Papier ist im österreichischen Patent Nr. 46656 vom 15. August 1910 der Firma La Photographie des Couleurs Société Anonyme in Antwerpen geschützt. Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung farbenphotographischer Abzüge auf Papier, bei welchem von einem Gewebe, einem Schleier, Schleiertuch irgendwelcher Art während des Druckes Gebrauch gemacht wird. Die Uebereinanderlagerung wenig durchscheinender Farben hat den Uebelstand, daß das darunterliegende Bild verdeckt wird, so daß die zuletzt gedruckte Farbe überwiegt. Durch die Erfindung soll dies vermieden werden, durch Einschiebung eines Gewebes oder Netzes während des Abdruckes. Da ein Abdruck an den durch die Linien oder Fäden des Netzes verdeckten Stellen nicht erfolgen kann, so bleiben diese Stellen vollständig von Farbe frei, so daß sie die darunterliegenden Farben frei hindurchscheinen lassen, ohne daß der geringste neue Farbton hinzugeführt wird. Die Anordnung der Linien oder Fäden, die das Netz oder Gewebe

bilden sollen, kann sowohl nach Größe als Anordnung entsprechend dem angestrebten Effekt abgeändert werden.

Der Dreifarbendruck unter besonderer Berücksichtigung der Teilplatten nach Lumièreschen Autochromdiapositiven wurde in einem Vortrag in Frankfurt a. M. von dem Kunstmaler H. Friese eingehend erörtert. Bei der Herstellung der drei Teilplatten Gelb, Rot und Blau nach einem Lumièreschen Diapositiv ist der Gang der Arbeiten etwa folgender: Das Diapositiv wird an einem lichtdichten Vorbau an der Kamera derart vor das Objektiv gebracht, daß eine Durchleuchtung mittels elektrischer Lichtquelle ermöglicht ist, und zwar eine indirekte, durch einen vorgestellten weißen oder Aluminiumschirm, damit keine Strahlen der Bogenlampen in das Objektiv fallen. In diesem Vorbau befindet sich auch das Farbenfilter vor oder hinter dem Objektiv und vor der lichtempfindlichen Platte in der Kamera der Linienraster. Da jedoch bei Verwendung von Farbenfiltern je nach der Dichtigkeit des Diapositivs eine außerordentlich lange Exposition, von oft mehr als 1 Stunde, nötig ist, nimmt man als Ersatz dafür lichtempfindliche Platten mit farbiger Emulsion, wodurch die Exposition wesentlich gekürzt wird. Soll z. B. die Rotplatte hergestellt werden, so nimmt man eine mit grüner Emulsion gefärbte Platte; für die blaue Platte eine orangefarbige Emulsion und für die gelbe Platte eine solche in violetter Färbung. Das Farbenfilter muß also immer die Komplementärfarbe von der herzustellenden Farbplatte haben, und zwar deshalb, weil beispielsweise ein grünes Filter nur grüne Strahlen durchlassen wird und sich also nur diejenigen Teile des Bromsilbers auf dem Negativ schwärzen werden, welche in diesem Fall von Grünstrahlen getroffen werden. Die Kopie von diesem Negativ wird das Gegenteil, d. h. die Komplementärfarbe von Grün, also Rot darstellen (eben die gewünschte Teilplatte). Ebenso verhält es sich mit der Herstellung der Gelbplatte mittels violetter und der Blauplatte mittels orangefarbiger Emulsion. Die so gewonnenen Negative werden auf Kupferplatten kopiert, welche vollständig plan und fein poliert sein müssen. Vielfach wird noch eine vierte Platte, ein Schwarz oder Grau, hinzugenommen, welche aber, wenn sie auch dem Bild mehr Bestimmtheit und Härte gibt, doch lediglich den Zweck hat, die Mängel und Unrichtigkeiten, die den Platten oder dem Druck anhaften können, zu bemänteln („Phot. Korresp." 1910, Dezemberheft).

Dr. Carl C. Loewe in Berlin erhielt das D. R. P. Nr. 225548 vom 14. März 1908, ausgegeben im September 1910, auf ein Verfahren zur Herstellung von Teildruckformen für den Mehrfarbendruck unter Verwendung von Zeichnungen, die

als Klatschdrucke die Vorlage für die einzutragenden Farben bilden. Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von mehrfarbigen Drucken, insbesondere von Stadtplänen und dergl., bei denen Straßen, Gewässer, Gebäude, Gärten und anderes in verschiedenen Farben erscheinen sollen. Zu diesem Zwecke soll die Herstellung ganzer farbiger Originalvorlagen, deren Farben dann erst wieder auszuziehen wären, gänzlich oder teilweise erspart werden. Es soll ferner eine gleichzeitige Bearbeitung der Gesamtzeichnung in den einzelnen verschiedenen Farben und auch die Herstellung der Vorarbeiten für die Vervielfältigung der Druckplatten, der Andrucke und der Korrekturen neben der Herstellung des Originals ermöglicht werden. Das Verfahren besteht also darin, daß man in einem mit Hilfe direkter Kopie hergestellten Klatschdruck nur die einer Farbe zugehörigen Teile einträgt und so weiter jede folgende Farbe in lichtundurchlässiger Tusche in den nach den vorigen Farbzeichnungen mit lichtdurchlässiger Farbe hergestellten Klatschdruck.

Nach der Erfindung verfährt man zu diesem Zwecke also folgendermaßen: Angenommen, es liegt die Aufgabe vor, einen dreifarbigen Druck, und zwar beispielsweise einen Ortsplan, herzustellen. Das Straßennetz ist in Schwarz auszuführen. Die Schriften für die Bahnhöfe, die Straßenbahnlinien und andere Teile sollen in Rot gezeichnet werden. In diesem Falle wird das Straßennetz, wie üblich, in schwarzer Farbe gezeichnet Dann wird jedoch nicht mit der Eintragung der Teile, die in Rot erscheinen sollen, fortgefahren. Die schwarze Zeichnung wird vielmehr sofort auf eine Druckplatte im Kontakt kopiert. Von der danach gefertigten Druckform werden zweierlei Abzüge auf Papier oder Leinwand oder dergl. genommen, und zwar der eine Abzug in der dem Original entsprechenden schwarzen, lichtundurchlässigen Farbe, der oder die anderen Abzüge aber werden in einer lichtdurchlässigen Farbe hergestellt, beispielsweise hellblau auf transparenter Unterlage. Die Herstellung dieser Abzüge ist einschließlich der Anfertigung der Druckform und der des Druckes bequem in einer halben Stunde möglich. Der Bearbeiter erhält nunmehr in der gewünschten Anzahl den auch in der Farbe mit dem Original übereinstimmenden Schwarzabzug und blaue Abzüge. Er kann sofort mit der Arbeit in Rot beginnen. Die rote Zeichnung trägt er jedoch nicht auf die schwarze auf, sondern auf die blaue Unterlage, und zwar wiederum in schwarzer oder sonst lichtundurchlässiger Farbe, z. B. Zinnober. Selbst bei den umfassendsten Arbeiten kann infolge der vorliegenden Abzüge die Arbeit unter beliebig viele Mitarbeiter verteilt werden, und zwar, da die auf trockenem

Wege hergestellten Abdrücke vollständig übereinstimmen, so werden daselbst bei der getrennten Arbeit verschiedener Mitarbeiter die einzelnen Teilbearbeitungen fast völlig übereinstimmen, jedenfalls nur sehr wenige Korrekturen später nötig werden. Sind die roten Teile der Unterlagen auf der blauen Unterlage in lichtundurchlässiger Farbe fertiggestellt, dann wird nunmehr das zwei Farben, nämlich Hellblau und Schwarz oder dergl., enthaltende Blatt auf eine Druckplatte kopiert. Auf der belichteten Platte erscheint aber jetzt nur die in Schwarz ausgeführte rote Vorlage, nicht aber die in Blau gedruckte Schwarzvorlage. Mit der nun so gewonnenen Rotplatte werden wiederum zweierlei Arten von Abzügen gemacht. Einmal wird in die vorhandenen schwarzen Abzüge die rote Platte in roter Farbe übergedruckt, so daß nunmehr Exemplare in beiden Farben vorliegen. Das andere Mal wird in die blauen Abdrücke die rote Vorlage mittels der Platte, jedoch wiederum in einer lichtdurchlässigen Farbe, übergedruckt, z. B. hellgrün. In diesen grünen und blauen Exemplaren kann nun eine weitere Farbe in undurchlässiger Farbe eingezeichnet und die Arbeit, wie oben angegeben, fortgesetzt werden. Es liegt auf der Hand, daß die Zahl der Farben keinerlei Beschränkungen unterliegt. Da die Anfertigung einer derartigen Platte und der Abzüge selbst bei großem Formate bequem in 1 bis 2 Stunden angefertigt werden können, so kann selbst die verwickeltste Arbeit ohne Unterbrechung beendet werden, und da die Abzüge mittels der Platten in mehreren Exemplaren schnell hergestellt werden können, so kann, was bei komplizierten, großen eiligen Arbeiten oft von allerhöchster Wichtigkeit ist, jede Arbeit zu gleicher Zeit von einer beliebigen Anzahl von Mitarbeitern gefertigt werden. Bei diesem Verfahren kann durch Uebereinanderlegen und durch das Uebereinanderdrucken der verschiedenen Farben auf die erste Umrißzeichnung das Aufeinanderpassen kontrolliert werden, so daß rechtzeitig Korrekturen ausgeführt werden können. In der Beschreibung des Verfahrens der amerikanischen Patentschrift Nr. 832911, bei dem auch ein Klatschdruck neben einem Umrißdruck benutzt wird, ist davon nichts erwähnt, daß man die einzelnen Farben durch Aufeinanderlegen oder Aufeinanderpassen der angelegten Drucke kontrollieren kann. Es ist auch davon nirgends die Rede, daß in die Klatschdrucke die verschiedenen einzelnen Farben eingetragen werden, sondern sie sollen danach in einen Klatschdruck zusammen eingetragen und mit Hilfe von Kameraaufnahmen durch Farbfilter ausgezogen werden.

W. C. Huebner und G. Bleistein in Buffalo erhielten das D. R. P. Nr. 225545 vom 11. November 1908, ausgegeben am 22. November 1910, auf eine Vorrichtung zur Erzeugung von

zusammengesetzten Bildern für Druckzwecke, bei der ein durchscheinendes Bild in einem verstellbaren Rahmen angebracht ist und auf eine lichtempfindliche Fläche projiziert wird. Sowohl der das Bild haltende Rahmen, als auch der Träger der lichtempfindlichen Schicht sind hoch und quer verschiebbar.

Ein Verfahren zum Kolorieren der Photographien von Personen mit gleicher Uniform oder dergl., dadurch gekennzeichnet, daß auf die in üblicher Weise hergestellten Kopien ein der Körperform und Bekleidung entsprechendes, durch Maschinendruck hergestelltes farbiges Abziehbild übertragen wird, erhielt Wilh. Schmer in Nürnberg patentiert. D. R. P. Nr. 219820 vom 17. Juli 1909, ausgegeben am 9. März 1910.

Ein österreichisches Patent erhielten R. und P. J. Campl in Schöneberg-Berlin auf ein Verfahren zur Herstellung schwer nachahmbarer graphischer Drucke, insbesondere Wertpapiere, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit gelösten organischen Farben nach Art der im Textildruck gebräuchlichen gedruckt sind, die nur sehr wenig Körper haben und erst in der Papierfaser fixiert werden, und daß die Druckfarben durch geeignete Konzentration oder Mischung so untereinander und zu dem Papier abgestimmt sind, daß das ganze fertige Druckbild gleichmäßig lichtdurchlässig ist („Graph. Revue Oesterr.-Ung." 1910, S. 173).

Auf ein Verfahren zur Vorbereitung von Holzflächen und Furnieren für das Bedrucken mit fetten Farben erhielt die Firma Société Anonyme du Joxyl in Ganshoren, Belgien, das österreichische Patent Nr. 38322 vom 1. Januar 1909, ausgegeben am 10. August 1909. Das unmittelbare Bedrucken von Holztafeln oder Furnieren auf lithographischem oder einem anderen Wege ist nur dann möglich, wenn die zu bedruckenden Flächen entsprechend vorbereitet werden, um den durch die unregelmäßige Beschaffenheit des Holzes verursachten Schwierigkeiten abzuhelfen. Bekannt sind als solche Vorbereitungsmittel das Auftragen gegerbter Kolloidanstriche auf die zu bedruckenden Flächen unter nachträglichem Auftragen einer Grundierung, wie z. B. Deckweiß oder Aluminiumbronze. Die Verwendung solcher Vorbereitungsmittel ermöglicht jedoch nicht eine unmittelbare Verbindung des Aufdruckes mit dem Holze, da Kolloide nicht fettsaugend sind und der erwähnte, bekannte Anstrich eine trennende Zwischenschicht zwischen Holz und Aufdruck darstellt; in der Tat sind fette Druckfarben und Kolloide von entgegengesetzter Natur und Beschaffenheit, so daß eine unmittelbare Verbindung zwischen beiden ausgeschlossen

ist. Außerdem wird man durch das Auftragen der erwähnten Grundierung mit Deckweiß usw. in den durch den Aufdruck zu erzielenden Wirkungen beschränkt, indem die Grundierung die Farbe und Maserung des Holzes mehr oder weniger deckt. Die auf derartig präparierte Holzflächen aufgebrachten Drucke können, was Aussehen und Solidität anbetrifft, mit Dekalkomanien verglichen werden.

Weiter ist es bereits bekannt, auf das Holz vorerst einen Anstrich, bestehend aus einer Mischung von Kerosen und Lack aufzubringen, worauf das das Muster enthaltende Papier aufgelegt und dieses unter gleichzeitiger Erwärmung so lange an das Holz gepreßt wird, bis das Muster von diesem aufgenommen wird. Auch dieses Verfahren eignet sich nicht zum unmittelbaren Bedrucken des Holzes mit fetten Farben, sondern lediglich zum Aufbringen von Mustern nach Art der Abziehbilder.

Zum Zwecke des unmittelbaren Bedruckens werden daher nach der Erfindung die Holzflächen oder Holzfurniere durch Auftragen von fettsaugenden, elastischen, wasserdichten, durchsichtigen Lösungen gleichartig gemacht. Diese Handlung beeinträchtigt weder Holzfarbe noch Holzstruktur; Grundierungen fallen ganz weg, und es wird durch Aufdrucken von Verzierungen mit lithographischen oder anderen fetten Farben auf derartig präpariertes Holz möglich, in die Holzflächen eindringende Drucke zu erzielen, welche jede gewünschte Wirkung haben, insbesondere die Wirkung eingelegter Arbeiten, wie auch Email- und anderer Malereien. Zur Vorbereitung des Holzes wird beispielsweise folgende Mischung verwendet:

Terpentin	700	Gewichtsteile,
Benzin	650	"
Leinöl	20	"
Kautschuklösung	50	"
kanadischer Balsam	60	"
weißes Wachs	30	"

Diese Mischung wird entweder mit einer Lackiermaschine oder mit einer Handbürste auf die Holzoberfläche aufgebracht. Eine auf diese Weise gleichartig gestaltete Holzfläche ergibt völlig regelmäßig Aufdrucke, die durch Holzstruktur nicht beeinträchtigt werden. Indem die Farbe teilweise in den Ueberzug eindringt, haftet sie fest an der Fläche, und der Aufdruck kann gleichförmig trocknen, da die Firnisbestandteile desselben nicht ungleichförmig vom Holz aufgesaugt werden können.

Der Aufdruck kann unmittelbar durch Steindruck, Buchdruck oder auf einem anderen mechanischen Druckwege erfolgen. Am besten eignet sich der Steindruck, wenn sich der zu erzeugende

Aufdruck zur Chromolithographie eignet; in diesem Falle erfolgt der Aufdruck am besten durch die lithographische Blechdruckschnellpresse mit Kautschukwalze. Falls das Bedrucken typographisch erfolgen soll, geschieht dies mittels der typographischen Flachdruckpresse. Sollen weiter einzelne Teile des durch Stein- oder Buchdruck erzeugten Aufdruckes als Relief- oder Tiefdruck erscheinen, so wird nach einem der angegebenen Verfahren zunächst ein völlig ebener Aufdruck erzeugt, und dann werden die betreffenden Stellen durch entsprechend gravierte Metallmatrizen mit Hilfe einer Prägepresse niedergepreßt. Ebenso ist es möglich, in einem einzigen Arbeitsgange erhabene Drucke zu erzeugen, die sich im natürlichen Ton des Holzes auf farbigem Grunde abheben. Hierzu sind nur tief gravierte Matrizen der erwähnten Art erforderlich, deren Druckflächen mittels der Einfärbwalze mit der betreffenden Farbe versehen werden; indem man die Holztafel gegen die Matrize preßt, wird die Holzfläche nur von den nicht vertieften Teilen der Matrize gefärbt, während die in die Vertiefungen tretenden Holzteile als ungefärbte Erhabenheiten erscheinen. Sollen dagegen die erhabenen Stellen ebenfalls farbig, aber in anderer Farbe, wie der Grund erscheinen, so färbt man zunächst die Vertiefungen der Matrize mit der den Erhabenheiten des Holzes zu gebenden Farbe ein, nimmt diese mit einer Tuchwalze von der Oberfläche ab und trägt dieser mittels der Einfärbewalze die andere, dem Grunde zu gebende Farbe auf. Die bedruckten Flächen erhalten nachträglich einen Anstrich von Firnis oder Spirituslack, um den Aufdruck zu schützen oder ihm Glanz zu verleihen. Dieser Ueberzug kann mit der Bürste oder mit der Lackiermaschine bewirkt werden. Wachsfirnis ergibt matte Ueberzüge.

Frank Adams berichtet über Baskertypietonplatten als Ersatz für Metall- oder Holzplatten. Der Autor zählt die Versuche auf, die er mit verschiedenen Tonplattenmaterialien anstellte. Zuerst nahm er Elfenbeinkarton, den er nach dem Schneiden der Zeichnung mit zwei bis drei Schichten Leim bestrich. Er erzielte damit bis zu 2000 gute Abdrücke. Patentleder (Lackleder) war das nächste Versuchsmaterial, es hielt eine größere Anzahl von Drucken aus, kostete mehr, und es bereitete hier große Schwierigkeiten, scharfe Linien zu schneiden. Weiter war von Nachteil, daß man nicht direkt auf der Platte zeichnen konnte. Der folgende Versuch war mit Linoleum. Hier fand er, daß dieses schlecht am Holz haftete, sich oft während des Druckens ablöste und auf die Walzen kam. Die Versuche mit Linoleum führten dazu, ein ähnliches Material zu finden, welches er unter dem Namen „Baskertype“ auf den Markt bringt. Dieses wird von der Baskertypie Co., Eastbourne,

erzeugt, ist billig und leicht bearbeitbar. Es kann mit jeder Farbe bedruckt werden, die Platten sind schrifthoch und halten 20000 bis 30000 Drucke aus (Penroses Jahrb. 1910/11, S. 103, mit farbiger Beilage).

Ueber das Aufstechen auf der Glasscheibe beim lithographischen Farbendruck, bei welcher Arbeit bekanntlich die Aufstechzeichen entbehrlich sind, sind im „Allg. Anz. f. Druckereien" 1910, S. 1725 und 1863, mehrere beherzigenswerte Angaben und die Beschreibung des Aufstechgestelles enthalten. Für dieses Gestell ist ein Raum erforderlich, der hohe und breite Fenster aufweist, um dem Licht freien Eintritt zu gewähren. Der Rahmen, vor diesen Fenstern aufgestellt, wird nach rückwärts mit einem dunklen Tuch umkleidet, so daß ein abgesperrter Raum entsteht, in welchem der Arbeiter seiner Tätigkeit obliegt. Der Rahmen ist ein breites Gestell, auf zwei Beinen ruhend, das oben ein wenig gegen die Fenster geneigt, mit Haken an die Wand befestigt wird. Dieses Gestell hat nun in seiner oberen Hälfte rechts und links ausgekehlte Leisten, in welchen sich die eigentliche Scheibe im Holzrahmen bequem auf- und niederschieben läßt. An der rechten Seite des Gestelles und Beines sind in kurzen Abständen Löcher gebohrt, in die ein Eisenbolzen oder Holzpflock eingeschoben wird, um die Scheibe mit Rahmen in dieser Lage festzuhalten. Für die Scheibe ist ein blasenfreies Glas zu wählen. Der auf diese Scheibe gebrachte Konturbogen wird mit zwei bis drei am Rahmen angebrachten Federn festgehalten. Zum Festhalten der auf den Konturbogen aufzubringenden Abzüge verwendet man Kleister aus Weizenmehl, aber bloß in Tupfen aufgetragen, und wird jeder Abdruck nach dem genauen Einpassen mit zwei Nadeln unter kräftigen Stichen gegen die Scheibe angeheftet, genau als wenn man auf Holz aufsticht. Beim Abziehen eines solchen Umdruckes hat man nur darauf zu sehen, daß beim zweitmaligen Anfeuchten auch die Kleistertupfen, welche am Umdruckpapier haften bleiben, weggewaschen werden. Um die Verwendung des Kleisters oder sonstiger Klebemittel zu umgehen, wird der sogen. „Donathöche" patentierte Aufstehrahmen empfohlen. Das Aufspannen des Bogens geschieht folgendermaßen: Der zu verwendende Aufstechbogen wird auf einer Seite gefeuchtet, doch muß auf allen vier Seiten ein Streifen von ungefähr 4 cm Breite trocken bleiben. Nach genügender Feuchtung wird der trockene Rand mit Leim bestrichen und auf den Rahmen aufgeklebt, so daß der Bogen nur in der Mitte schlaff bleibt. Durch das Trocknen wird der Bogen straff wie ein Trommelfell; jetzt wird er auf beiden Seiten mit hellem Sikkativ gleichmäßig bestrichen und ganz durchsichtig. Wenn nun der Konturabdruck darauf

gemacht ist, wird der Bogen mit Kolophonium abgerieben, und kann das Aufstechen begonnen werden.

Um die Hautbildung auf der Farbe in noch nicht ganz geleerten Büchsen zu verhindern, wird ein Stück von kräftiger Manila mit Maschinenöl eingerieben, das geölte Papier auf die Oberfläche der Farbe gelegt und die Büchse geschlossen („Typ. Jahrb.“ 1910, S. 79).

Ein anderes leicht anzuwendendes und billiges Mittel ist folgendes: In 1 Liter guten Terpentinöles löst man ungefähr 250 g weißes Bienenwachs, wodurch man eine milchartige Flüssigkeit erhält. Mit dieser Flüssigkeit werden die Farben gleich nach der Entnahme übergossen, nur muß darauf geachtet werden, daß die Flüssigkeit nicht auf der Farbe stehen bleibt, sondern es muß dieselbe sofort wieder abgegossen werden. Es genügt, wenn die Farbe überall an der Oberfläche von der Flüssigkeit getroffen wird. Es wird sich alsdann nach kurzer Zeit ein matter Niederschlag auf der Farbe bemerkbar machen, welcher dadurch entsteht, daß das Terpentinöl verdunstet und das Wachs als eine sehr dünne Schicht zurückbleibt. Es dürfte sich empfehlen, solche Büchsen, die sehr lange stehen, nach einem gewissen Zeitraum neu zu präparieren („Allg. Anz. f. Druckereien“ 1910, S. 1458).

Ferner hat der Obermaschinenmeister A. Göttsching in Dresden-A., Elisenstraße 14, um die Hautbildung bei Doppelton- und anderen teuren Farben zu verhindern, die Einführung eines „Spardeckels“, der innen in die Büchsen eingeschoben wird und die Farben luftdicht abschließt, getroffen. Dieser Deckel ist, ähnlich wie bei den Tuben, in der Mitte mit einer Oeffnung versehen, die mit einer Schraube wiederum luftdicht verschlossen werden kann. Ferner ist der Deckel extra mit einem umlegbaren Griffe versehen, dessen Handhabung ein tieferes Eindrücken in die Büchse und ein Steigen der Farbe durch die Oeffnung bezweckt, so daß man auf diese Weise jedes beliebige Quantum Farbe entnehmen kann, die stets frisch und hautfrei bleibt („Schweiz. Graph. Mitt.“ 1910, S. 54).

Ueber einige Reproduktionsverfahren für den Farbendruck, unter besonderer Berücksichtigung der Asphalt-Halbtonlithophotographie schreibt Professor A. Albert in der „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1910.

Das Oxydieren der Bronze wird vermieden durch einen von Oswald Strieter in Leipzig-R. erfundenen Bronzeschutzlack, welcher beim Druck auf Chromo- und Naturpapier als Firnis der Bronzefarbe zugesetzt wird. Den alleinigen Vertrieb

des Lackes hat die Firma Süß & Co. in Leipzig, Querstraße („Freie Künste“ 1910, S. 348), übernommen.

Eine Bronzefarbe für Prägezwecke mit besonders fester Haltbarkeit der Bronze wird hergestellt, wenn man der Untergrundfarbe ein Gemisch von 50 g feingeschabtem Wachs, 200 g venetianischem Terpentin und 100 g Kanadabalsam beifügt. An Stelle des Kanadabalsams kann auch der wohlfeilere Kopallack Verwendung finden. Vor dem Hochprägen muß der Bronzedruck gut austrocknen („Typ. Jahrb.“ 1910, S. 120).

Ueber die Einwirkung des Feuers auf keramische Farben beim Buntdruck ist eine längere interessante Abhandlung im „Allg. Anz. f. Druckereien“ Dezember 1910 enthalten.

Die Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) in Berlin erhielt ein D. R. P. Nr. 226982 vom 17. Juli 1909, ausgegeben den 13. Oktober 1910, auf ein Verfahren zur Herstellung von für Reproduktionszwecke geeigneten lichtempfindlichen Papieren und sonstigen Stoffen. Die zur Herstellung von Reproduktionen gewöhnlich verwendeten lichtempfindlichen Papiere und Stoffe haben den Nachteil, daß sie eine ziemlich dicke Gelatineschicht besitzen, die ein Bemalen und Retouchieren äußerst erschwert, da die Schicht bei dieser Behandlung leicht abblättert oder ausbricht und Pastellfarben nicht fest haften läßt.

Diesen Uebelstand suchte man dadurch zu vermeiden, daß man auf den betreffenden Untergrund eine Bromsilberstärkeemulsion aufstrich (vergl. Patent Nr. 83049). Es ist aber bekannt, daß derartige Papiere ihren Zweck auch nicht vollkommen erfüllen (vergl. Patent Nr. 180626, 3. Absatz). In der Patentschrift Nr. 180626 ist daher an Stelle des Stärkekleisters als Bindemittel eine durch Säuren (z. B. Schwefelsäure) dünnflüssig gemachte Schleimlösung vorgeschlagen worden, in der silberfreie Halogensalze gelöst werden. Diese Lösung wird dann auf Papier oder einen anderen Bildträger aufgestrichen. Ein solches Papier hat zwar eine genügend dünne Schicht, durch welche die Struktur der Oberfläche kaum verändert wird, und zeigt nicht die Mängel eines Bildträgers nach Patent Nr. 83049, hat aber den Nachteil, daß der Verbraucher vor der Anwendung erst eine Sensibilisierung durch Ueberstreichen mit einer Silbernitratlösung vornehmen muß. Das erschwert die Benutzung ungemein, bedingt großen Ausschuß und verschlechtert die Qualität der Bilder. Ein derartiges Papier besitzt auch, wenn es nicht unmittelbar nach dem Sensibilisieren verarbeitet wird, nicht die unbedingt erforderliche hohe Lichtempfindlichkeit. Es wurde nun gefunden, daß man einen hoch lichtempfindlichen, haltbaren und unmittelbar für

den Gebrauch fertigen schichtlosen Bildträger (Papier oder sonstige geeignete Stoffe), der ein bequemes und leichtes Bemalen und Retouchieren gestattet, herstellen kann, wenn man eine Bromsilberemulsion, zu deren mit Gelatine oder Agar-Agar bereiteten Ansatz man am besten eine Schleimlösung verwendet, in üblicher Weise auf die betreffende Unterlage maschinell aufträgt, gegebenenfalls die überschüssig aus dem Behälter mitgenommene Emulsion ablaufen läßt und den in die Faser nicht eingedrungenen Teil der Emulsion mechanisch wieder entfernt. Das kann in der Weise geschehen, daß man z. B. die mit der Emulsion beschickte Papierbahn im weiteren Verlaufe einen Glasschaber passieren läßt, der den auf der Papieroberfläche haftenden Teil der Emulsion abstreift. Es ist überraschend, daß man einen für die gekennzeichneten Zwecke in hohem Maße brauchbaren hochempfindlichen Bildträger in dieser Weise herstellen kann.

Ueber Mattdruck siehe A. W. Unger auf S. 188 dieses Jahrbuches.

Verschiedenes. — Nachtrag.

Eine sehr gute Uebersicht über den derzeitigen Standpunkt der Buchdruckerkunst gibt das Lehrbuch der Buchdruckerkunst von August Müller, Verlag von J. J. Weber, Leipzig, 1911; es ist für alle, welche mit photochemigraphischen Klischees, Erzeugung und Verwertung, zu tun haben, zu empfehlen.

Zum Schwärzen von Metallteilen wird folgender festsitzender Lack empfohlen: Man löst 8 g Schellack in 100 ccm Methylalkohol und verreibt hinein 1 g Lampenruß („Amateur Photographer" 1909, S. 604; „Phot. Ind." 1910, S. 228).

Schwarze Papier- oder Kartonanstriche werden hergestellt, indem man zu 125 Teilen Gummiarabikumlösung 10 Teile Kaliumbichromat, in etwas Wasser gelöst, zusetzt, und dann so viel Elfenbeinschwarz beigibt, bis eine Probe eine tiefschwarze Färbung zeigt; dann setzt man noch einige Tropfen Glyzerin zu, wodurch das Brüchigwerden der Anstriche verhütet wird. Die Anstriche werden mit einem weichen Pinsel recht gleichmäßig und nicht zu dick gemacht und im hellen Tageslicht dem Trocknen ausgesetzt, wodurch sie vermöge des Chromsalzzusatzes ihre Löslichkeit und Empfindlichkeit gegen Feuchtigkeit fast ganz verlieren („Phot. Ind." 1910, S. 1360).

Prüfung von Schmierölen. 1. Gute Schmieröle müssen hellfarbig und fast ohne Geruch sein. 2. Dünne Schichten, auf

Glasscheiben gegossen und staubfreier Luft ausgesetzt, dürfen nicht klebrig und nach kurzer Zeit hart werden; je langsamer dies geschieht, desto besser ist das Oel. 3. In locker verschlossenen Flaschen dem Licht und der Luft ausgesetzt, dürfen die Oele nicht dickflüssig werden. 4. Wenn zwei Oelsorten auf in flachem Winkel gelegte lange Eisenplatten gegossen werden, so läuft die bessere Sorte länger oder weiter als die geringere, ist also dünnflüssiger. 5. Beim Filtrieren bleiben feste Stoffe der in Benzin gelösten Oele auf dem Filter zurück. 6. Gießt man Dimenthylorange in ein Schmieröl, und es wird rot, dann ist Säure darin vorhanden („Typ. Jahrb." 1910, S. 122).

Pyroflecke an den Fingern entfernt man durch Einreiben der nassen Finger mit Ammoniumpersulfatkristallen. Einfacher ist es aber, die Flecke zu vermeiden, indem man sich die Hände vor Beginn des Entwickelns gut mit Lanolin einreibt und diesen Prozeß öfters wiederholt („Phot. Rundschau" 1910, S. 131).

Das Reinigen von Riffelglas (Atelierfenster usw.) von Kohlenstaub und dergl. erfolgt mittels Schmierseife. Dieselbe wird mit heißem Wasser zu einer dicklichen Masse angerührt und dann mit etwa der gleichen Menge Ammoniak im kalten Zustande vermischt. Man streicht diese Seifenlösung dann mit einem steifen Pinsel nicht zu sparsam auf die Scheiben und wäscht sie nach 8 bis 10 Stunden mit warmem Wasser ab („Typ. Jahrb." 1910, S. 70).

Um Schimmelflecke von einem Aquarellbilde zu entfernen, trocknet man das Bild auf einer heißen Platte gründlich und überreibt es dann mit einem Wattebausch. Dadurch werden der Schimmel und die darunterliegenden Flecke größtenteils entfernt. Die letzten Spuren müssen dann eventuell durch Ausbessern mit dem Pinsel beseitigt werden („Graph. Revue Oesterreich-Ungarns" 1910, S. 127).

Fettflecke aus Papier kann man dadurch entfernen, daß man feinst geschlämmte Kreide mit reinem Petroleum, Terpentinöl, Benzin oder Benzol zu einem Brei verrührt und den Fettfleck damit bedeckt. Nach einer halben Stunde wird die trocken gewordene Kreide abgeklopft und die Stelle mit Baumwolle und Talkum poliert („Graphische Revue Oesterreich-Ungarns" 1910, S. 63).

Bei dem Verfahren zur Herstellung von Druckstöcken aus Laubholz von Georg Weimer in Wegstädl a. E. (D. R. P. Nr. 224718) wird das Laubholz in einer Zuckerlösung gekocht oder mit derselben getränkt, die eine Kupferlösung, z. B. Kupfervitriol, enthält. Durch diese Tränkung wird es schneid- und gravierfähig wie Buchsbaumholz, erlangt aber auch zugleich die

Eigenschaft, daß es galvanisch überzogen werden kann („Victoria" 1910, S. 127).

Ueber die Reparatur von photographischen Schalen schreibt M. Frank („Phot. Chronik" 1911, S. 82) u. a. folgendes: Am wichtigsten ist die Reparatur von emaillierten Blechschalen, bei denen der Lack stellenweise abgesprungen ist, so daß das Metall nun bloßliegt. Derartige Schalen dürfen in diesem beschädigten Zustande auf keinen Fall mehr verwandt werden, sondern man muß sie vielmehr unverzüglich wieder herstellen und neu lackieren oder emaillieren. Etwaiger schon vorhandener Rost muß zunächst entfernt werden, weil sonst der Lack schnell wieder losblättert. Das Lackieren kann mit Fahrradlack oder Emaillelack vorgenommen werden, der auf die erwärmte Schale aufgetragen wird. Daraus läßt man zunächst den Aufstrich in hellem Licht trocknen und dann noch scharf am Ofen nachtrocknen. Es ist ratsam, das Lackieren nach einigen Tagen zu wiederholen. Beschädigte Papiermachéschalen werden mit echtem Asphaltlack überstrichen. Noch besser ist eine Mischung von Asphaltlack und Zaponlack. Man versetzt (nach Klos) etwas zähen Asphaltlack mit mindestens der gleichen Menge Zaponlack; zur Hälfte des Gemisches wird noch absoluter Alkohol zugefügt und das Ganze durch Umrühren gut gemischt. Der Lack ist in kurzer Zeit trocken. Auch der käufliche Zaponlack ist sehr gut.

Zersprungene Glasschalen kann man mit verdünntem Kanadabalsam flicken, wenn die Bruchstelle nicht zu sehen sein soll. Sonst nimmt man guten Tischlerleim, dem 10 Prozent reine, warme Kaliumbichromatlösung 1 : 6 zugesetzt wird. Die Sprungstellen werden mit diesem Chromleim bestrichen und das Ganze wird durch Bindfaden zusammengepreßt. Man setzt die so geleimte Glasschale 2 bis 3 Tage starkem Sonnenlicht (oder entsprechend länger gewöhnlichem, hellem Tageslicht) aus. Dadurch wird der Leim unlöslich und verträgt kalte und heiße Lösungen, mit Ausnahme von Eisessig. Für Porzellanschalen kann man ebenfalls den Chromleim benutzen, oder man verreibt Käsequark, Eiweiß und pulverigen gelöschten Kalk zu gleichen Teilen in einem Porzellanmörser zu einem feinen Brei, womit man dann die Bruchstellen dünn bestreicht und zusammenfügt. Nach 24 Stunden ist der Kitt erhärtet und verträgt sogar kochendes Wasser. Um Zelluloid, das ja auch zu Schalen verwandt wird, wieder aneinanderzukitten, befeuchtet man die Bruchstellen mit Eisessig und preßt die Teile mehrere Minuten fest aneinander. Oder, wenn es sich nur um einen Riß handelt, so preßt man diesen durch Schnüren zusammen und bürstet mit einer in Spiritus getauchten Bürste vorsichtig über den

Riß, worauf dieser sich schließt; man läßt dann noch einige Stunden trocknen. Als Kitt für Zelluloid wird auch eine Lösung von Zelluloid in Amylazetat empfohlen.

Beim Reproduzieren einer Drucksache (aus einem Buche, einer Zeitung und dergl.) scheint bisweilen der Druck der Rückseite durch das Papier hindurch. Je dünner das Druckpapier, desto mehr zeigt sich dieser Uebelstand. Um zu verhindern, daß dies störend beim Photographieren mitkommt, muß die Drucksache auf ein Glas gelegt und dahinter ein Bogen schwarzes Papier oder schwarzer Sammt gepreßt werden („Photography and Focus" 1910, S. 403; „Phot. Ind." 1911, S. 89).

Eine Strichskizze nach einer Photographie wird nach H. d'Osmonde („Phot. Gaz." 1909, S. 26; „Phot. Korresp." 1910, Dezemberheft) hergestellt, indem man auf einem direkt kopierenden Silbersalzpapier eine Kopie herstellt und ohne Verstärkung fixiert. Um die Zeichnung richtig ausführen zu können, wird empfohlen, die Entwicklung nicht zu weit zu treiben; man verwende daher einen sehr verdünnten Entwickler. Man fixiert und läßt trocknen, so daß die Kopie durchwegs flau und nicht hart, bloß Weißen sowie Schwärzen enthaltend, erscheint. Wenn dies gelungen ist, sind die Striche der Feder deutlich auf der Kopie sichtbar. Wäre dieselbe zu kontrastreich ausgefallen, so würden nach dem Ausbleichen des Bildes Stellen übrigbleiben, an denen man gezeichnet zu haben glaubte, die aber weiß und ohne Zeichnung sind. Es ist auch zu empfehlen, die Kopien während 2 oder 3 Minuten in zehnprozentiger Formalinlösung zu baden und sie, ehe darauf gezeichnet wird, trocknen zu lassen. Nur auf der vollkommen trockenen Kopie kann gezeichnet werden; es sind dazu nur eine feine Feder und haltbare Tusche erforderlich. Bei kleinen Formaten wird man eine Zeichenfeder benutzen. Die Kopie wird hierzu mit vier Heftnägeln auf einem Reißbrett befestigt und dann versucht, die in den dunklen Stellen gelegenen Tonwerte mittels Schraffierung wiederzugeben.

Nach Vollendung der Zeichnung ist alles andere sehr einfach. Nachdem die Tusche getrocknet ist, bringt man die Kopie durch eine Viertelstunde in das folgende Bad:

Wasser	300 g,
Kupfervitriol	7 „
Bromkalium	7 „

Das photographische Bild verschwindet, ehe noch die 15 Minuten abgelaufen sind, vollständig, und es bleibt nur die Federzeichnung auf weißem Papier zurück. Man wäscht die Kopie in zwei bis dreimal gewechseltem Wasser, fixiert in zehnprozentiger Fixiernatronlösung während 5 Minuten, wäscht neuerdings während 10 Minuten und läßt sodann trocknen.

Es gibt verschiedene derartige Methoden, wie z. B. das Ueberzeichnen und Ausbleichen von Zyanotypien u. a. (vergl. C. Kampmann, „Phot. Korresp." 1895, S. 610, und A. Albert, Techn. Führer durch die Reproduktionsverfahren, S. 186).

Ueber den gegenwärtigen Stand der Reproduktionstechnik in der keramischen und Glasindustrie schreibt C. Fleck. Verfasser schildert die hauptsächlichsten Schwarzdruckverfahren der Photomechanik und gibt Anleitungen, wie sie für die Keramik- und Glasindustrie anzuwenden sind. Die größte Aussicht für den keramischen Druck hat die Leimtype oder der wash-out-process der Amerikaner: Auf eine Glasplatte wird eine Chromsalzklebstoffschicht gebracht, die nach dem Trocknen mit einem Diapositiv belichtet wird. Indem dann das unbelichtete Chromsalz mit Wasser entfernt wird, erhält man ein Hautrelief, das mit Alabastergips abgeformt wird. Von der mit Graphit leitend gemachten Gipsform wird im galvanischen Bade eine Kupferform gewonnen. Diese wird eingeschwärzt, und nun wird durch Eindrücken elastischer Leimplatten der Abdruck auf Porzellan oder Glas übertragen. Von allen graphischen Verfahren der Photomechanik ist die Autotypie in der Keramindustrie am beliebtesten. Es werden noch einige dem vorerwähnten ähnliche Verfahren ausführlich beschrieben, zuletzt die mit Steindruck auszuführende Photochrommethode. Noch gar nicht eingeführt in der Keramindustrie ist der Dreifarbendruck. Er hat trotz bedeutender Verbesserungen noch allerlei Schwierigkeiten zu überwinden („Sprechsaal" 1910, S. 5 bis 7; „Chem.-Ztg." 1910, Repert., S. 450).

Ueber teilweises Kopieren mit Raster schreibt H. Steinach in München: In der Februar-Nummer der „Phot. Korresp." 1910 ist nach „Photography" die Anfertigung und der Gebrauch eines Bleistiftrasters beim Kopieren beschrieben. Der Raster wird dabei zwischen Negativ und Papier gelegt, bei Vergrößerungen auf das Papier. Es wird auch besprochen, wie man einen Oelbildraster statt des Negativs einlegt und kopiert, bis die Stoffstruktur deutlich sichtbar wird. Im ersten Falle wird damit erreicht: die Zerstörung der zu vielen und zu feinen Einzelheiten und die Zerlegung der einförmigen Schatten- und Halbtöne in zahllose Punkte. Im anderen Falle erhält man das Aussehen, als ob die Photographie nach einem auf rauher Leinwand gemalten Bilde gemacht worden wäre.

Das Zerstören der Einzelheiten durch Raster beruht in dem Durchsetzen der Flächen mit den mehr oder weniger lichtundurchlässigen Rasterlinien, infolge davon muß auch stärker kopiert werden, wodurch die feinsten Töne verschwinden. Dann wird durch die Zwischenlage des Rasters die Kopie etwas unscharf

und endlich findet bei der Verwendung von Stoffen als Raster eine Beugung der Lichtstrahlen an den Fäden statt. Hierdurch werden die Einzelheiten verbreitert, deren Ränder verwaschen und zum Zusammenfließen gebracht, wie dies in Fig. 217 schematisch gezeigt ist. Dabei hat, wie schon erwähnt, die Anwendung eines Rasters die weitere Folge, gleichmäßig getönte Flächen in Punkte aufzulösen, die dem Auge doch wieder den Eindruck einer gleichmäßig getonten Fläche machen. So empfindlich sich die geringsten Unregelmäßigkeiten und Fehler bei gleichmäßig getonten Flächen auf den Abzügen geltend machen, so wenig fallen sie auf der in Punkte aufgelösten Fläche auf. Bei mit Rastern hergestellten Abzügen muten wir unseren Augen zu, eine aus Punkten bestehende Fläche als gleichmäßig getont

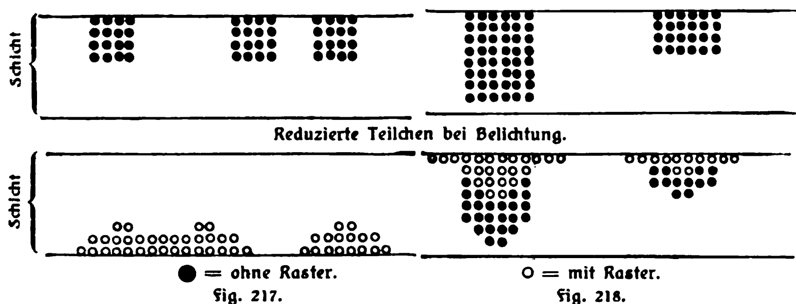
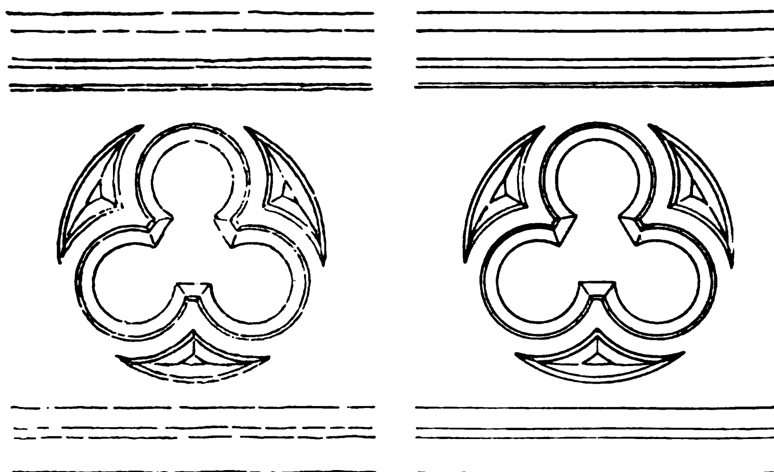


Fig. 217. Fig. 218.

zu sehen und die Unregelmäßigkeiten zu übersehen resp. das Fehlende zu ergänzen. Gerade dadurch erhalten wir aber den Eindruck des Künstlerischen im Gegensatz zu dem unbedingt Regelmäßigen, das als langweilig, geschleckt empfunden wird. Wir brauchen uns hier z. B. nur der Probebilder der N. P. G. auf Bromsilberpapier zu erinnern, die ja den Zweck haben, die Güte und Gleichmäßigkeit des Papieres zu zeigen, die aber vom künstlerischen Standpunkte aus meistens recht süß wirken. Als Parallele braucht nur darauf hingewiesen zu werden, daß z. B. der Architekt vielfach ein Steinmaterial wählt, das eine scharfe Kantenbearbeitung gar nicht zuläßt. Bei Zeichnungen wirkt die Darstellung mit Zirkel und Reißfeder gegenüber einer Handzeichnung langweilig (Fig. 219) usw. Das Malerische beruht in erster Linie in Abweichungen in bezug auf Form und Farbe von dem eigentlich Normalen. Aus dem gleichen Grunde macht eine die Leinwand nachahmende Fläche durch das Zerreißen der Linien und Töne einen künstlerischen Eindruck

und nicht deshalb, weil die Photographie aussieht, als ob sie eine Aufnahme nach einem Oelgemälde vorstelle. Die Wirkung eines Rasters tritt ohne Auswahl, bei wichtigen wie bei nebensächlichen Einzelheiten des Bildes ein. Alle werden gleichmäßig verwischt, während dies doch nur für die nebensächlichen erwünscht ist. Um diesem Mißstand zu begegnen, verwendet man das Raster nur für einen Teil der notwendigen Entwicklungszeit und kopiert ohne Raster fertig. Dann werden sich alle



Mit freier Hand, Fig. 219. mit Zirkel gezeichnet.

tiefen Schatten scharf auf das durch das Raster erhaltene weiche Bild aufsetzen, während die Mitteltöne entsprechend schwach nachkopieren und nur wenig an Schärfe gewinnen. Man sieht in Fig. 218, wie bei tiefen Schatten die Verbreiterung der Ränder weniger ins Gewicht fällt als bei Mitteltönen. Durch die Veränderung der Belichtungszeiten läßt sich die Rasterwirkung von Fall zu Fall dem zu erzielenden Eindrucke anpassen. Da das Material für den Raster ebenfalls der verschiedensten Art sein kann, so ist die Methode außerordentlich anpassungsfähig. Insbesondere gibt sie bei starken Vergrößerungen sehr weiche und doch das Wesentliche gut betonende Bilder.

Die Technik ist beim Vergrößern eine sehr einfache. Den Rasterstoff spannt man auf sogen. Keilrahmen, wie sie der

Maler zum Aufspannen seiner Leinwand verwendet und wie sie in allen einschlägigen Geschäften zu kaufen sind. Um ein gleichmäßiges Anliegen der Rahmen auf dem Bromsilberpapier zu erzielen, beklebt man zuerst die Kanten, über welche der Rasterstoff gespannt wird, mit weichen Filzstreifen. Während der Exposition drückt man den Rahmen mit der Hand auf das Papier oder bringt irgendeine Haltevorrichtung an. Man belichtet, schließt, entfernt den Raster und belichtet fertig. Alles natürlich auf Grund von Probestreifen.

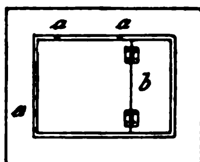
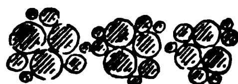


Fig. 220.

Zum Kopieren in dem Kopierrahmen schlägt man, wie die Fig. 220 zeigt, drei Nägel *a* ein und erhält so einen Winkel, welcher dem Negativ und dem Deckel stets die gleiche Lage zueinander sichert. Das Papier befestigt man an dem Deckel und macht die Teilung des Deckels so, daß die kleinere Hälfte *b* zum Nachsehen dient.

Als Stoffe verwendet man am besten Baumwollstoffe, und zwar weißes, mittelstarkes bis feines, nicht feinstes Nesseltuch und sogen. indischen Mull. Der Mull hat im Gegensatz zum Nesseltuch festgedrehte Fäden. Bei diesem tüllartigen Stoffe wechseln offene Stellen mit lichtundurchlässigen, das Bild wird


Nesseltuch.


Mull.

Fig. 221.

in einzelne Punkte zerlegt, abgesehen von den Verbreiterungen durch die Beugung der Lichtstrahlen. Das Nesseltuch bildet durch die sich verfilzenden Fasern der lockeren Fäden eine fast geschlossene Fläche, bei welcher mehr durchlässige mit weniger durchlässigen Stellen wechseln. Die die Querschnitte der Stoffe schematisierende Fig. 221 erläutert dies noch weiter. Die Wirkung des Nesseltuches ist einmal eine abschwächende, ein Teil der Einzelheiten kommt gar nicht zum Ausdruck. Was zur photographischen Wirkung kommt, wird stark verbreitert und verwaschen, der durch das Gewebe gegebene Raster kommt nur schwach zum Ausdruck. Anders beim Mull. Hier tritt die Auflösung in Punkte, also der Raster in den Vordergrund, während die Verbreiterung schwächer als beim Nesseltuche ausfällt. Der Mull eignet sich daher für Fälle, in denen ein starkes

Verwaschen nicht am Platze ist, wie bei Architekturen, Konturen von Bergen usw., während Nesseltuch sich in erster Linie für Porträts empfiehlt. Selbstredend kann man auch beide Raster bei einem und demselben Bilde zur Anwendung bringen („Phot. Korresp." 1910, Oktober-Heft).

Dr. A. Stiebel in Frankfurt a. M. erhielt ein D. R. P. Nr. 231030 vom 1. Juli 1909 auf ein Verfahren der Herstellung irisierender Gelatinefolien mit einer zwischen Gelatine und oberer dünner Schicht befindlichen metallischen Zwischenschicht. Die Gelatine wird mit einer alkoholischen Wismuttrichloridlösung oder mit trockenem Wismutoxychlorid behandelt.

Geätzte photographische Kopien auf Glas beschreibt Parzer-Mühlbacher in „Phot. Mitt." 1911, S. 77.

Ueber Argyrographie siehe S. 495 dieses Jahrbuches.



Nachtrag

zu den

Originalbeiträgen.

Nachtrag zu den Originalbeiträgen.

Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie im Jahre 1910.

Von Eduard Doležal, o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Die photographische Meßkunst (Photo- und Stereophotogrammetrie), welche im Jahre 1907 ihren Begründer, den französischen Oberst A. Laussedat, verloren hat, hatte im Jahre 1909 den Verlust zweier ihrer bedeutenden Vertreter, Hofrat Professor A. Schell in Wien und Prof. Dr. A. Sprung in Potsdam, zu beklagen, und im verflossenen Jahre 1910 hat Deutschland durch den Tod des bekannten Absteckers des Gotthardtunnels und bedeutenden Lehrers und Forschers der Geodäsie, Prof. Dr. K. Koppe, der das erste Werk über Photogrammetrie in deutscher Sprache publiziert hat, neuerdings einen schweren Verlust erlitten. Ehe nun der eigentliche Bericht über Photogrammetric gegeben wird, sei es gestattet, ein Lebensbild dieses verdienstvollen Mannes zu entwerfen.

Karl Koppe ist am 9. Januar 1844 zu Soest in Westfalen geboren, wo sein Vater, K. F. A. Koppe, als Professor der Mathematik und Physik an dem dortigen Gymnasium wirkte und durch seine vortrefflichen mathematischen Lehrbücher bekannt war. Koppe studierte im Jahre 1864 in Bonn und 1865 und 1868 an der Bauakademie in Berlin. Nach absolvierten technischen Studien trat er als Ingenieur in den Dienst der Rheinischen Eisenbahn und hatte vielfach Gelegenheit, an lehrreichen Eisenbahnvorarbeiten mitzuwirken.

Im Jahre 1872 übernahm er die Leitung der geodätischen Arbeiten am Gotthardtunnel; er erledigte sich dieser schwierigen und verantwortungsvollen Aufgabe in glänzender Weise, und aus seinen einschlägigen Publikationen bekommt man ein klares Bild über die Anlage und Durchführung der geodätischen Arbeiten und über die Resultate, die erzielt worden sind.

Von großem Interesse sind Koppes Arbeiten über das Haarhygrometer und seine gründlichen Studien über Aneroidbarometer und ihre Verwendung zur Höhenmessung.

Die Berufung Koppes zum Lehrer der Geodäsie an die Herzogl. Technische Hochschule in Braunschweig fällt in das Jahr 1881; Koppe widmete sich mit großer Liebe und Hingebung dem Lehramte und erfreute sich allgemeiner, großer Beliebtheit bei seinen Kollegen und bei der Studentenschaft.

Koppe begann Mitte der 80er Jahre sich mit der Photogrammetrie theoretisch und praktisch zu beschäftigen; der Mechaniker Randhagen in Hannover baute nach seinen Angaben einen vorzüglichen Phototheodolit und im Jahre 1888 erschien bei Schwier in Weimar sein grundlegendes Werk: Die Photogrammetrie oder Bildmeßkunst. Professor Koppe setzte seine photogrammetrischen Studien fort und als Frucht seiner Forschungen sind anzusehen die Präzisionsphotogrammetrie, die wohldurchdachten Phototheodolite, welche im mathematisch-mechanischen Institute von Günther & Tegetmeyer in Braunschweig tadellos ausgeführt worden sind, und das verdienstvolle Werk: Die Photogrammetrie und die internationale Wolkenmessung. Vieweg, Braunschweig 1897.

Im Jahre 1895 wurde Koppe in die wissenschaftliche Kommission für den Bau der Jungfraubahn gewählt; er führte mit seinen von Günther hergestellten Instrumenten eine photogrammetrische Präzisionsaufnahme aus, welche die für den Bau erforderlichen Höhenpläne lieferte.

Er zeigte, mit welch großem Vorteile das photogrammetrische Verfahren in den Dienst der internationalen Wolkenbeobachtung gestellt werden könne, und verwendete eine sinnreiche Methode zur Plattenausmessung durch das Objektiv, welche es ermöglicht, mit Heranziehung eines Hilfsfernrohres Horizontal- und Vertikalwinkel unmittelbar im Winkelmaße zu erhalten.

In den letzten Jahren seiner lehramtlichen Tätigkeit und auch im Ruhestande, in den er im Jahre 1904 nach 23jähriger Lehrtätigkeit trat, beschäftigte sich Koppe intensiv mit topographischen Studien und ihrer Verwendung für den Eisenbahnbau.

Um die Kartographie Braunschweigs hat sich Koppe namhafte Verdienste erworben.

Den Abend seines arbeitsreichen Lebens verbrachte Koppe zu Königstein am Taunus; am 10. Dezember 1910 verschied er in Köln a. Rh., wo er ärztlichen Rat suchte.

Nachstehend folgen die Arbeiten photogrammetrischen Inhaltes, die Koppe verfaßt hat. Bücher:

1. Photogrammetrie oder Bildmeßkunst. Schwier, Weimar 1909.

2. Photogrammetrie und internationale Wolkenmessung. Vieweg, Braunschweig 1897.

Journalabhandlungen finden sich in der „Schweizerischen Bauzeitung“, im „Globus“ usw.

Nun schreiten wir zu unserem Bericht und beginnen mit Frankreich.

Die Sektion Laussedat[1]) der Société française de Photographie, um deren Zustandekommen sich die bekannten Männer Monpillard und Wenz verdient gemacht haben, und in welcher neben den Genannten die Fachleute Vallot, de la Baume-Pluvinel, Saconney usw. das Erbe Laussedats übernommen haben, steht mit aller Kraft im Dienste der Photogrammetrie.

In den Versammlungen werden über aktuelle Fragen Vorträge gehalten, die Neuerscheinungen der photogrammetrischen Literatur werden besprochen, instrumentelle Neuerungen vorgeführt usw., kurz, es herrscht ein reges Leben, das dem Austausch fachlicher Ideen gewidmet ist.

Zwei Tatsachen verdienen ganz besonders hervorgehoben zu werden, und zwar: 1. Die Schaffung von Preisen für Konkurse und 2. die Anregung wegen Errichtung eines Denkmales für Laussedat.

Emil Wenz, bekannt durch seine gelungenen Drachenaufnahmen und verschiedene Neuerungen in der Drachenphotographie, widmete 600 Frank als Preis für die schönsten photographischen Aufnahmen, die aus einem Drachen oder unbemannten Ballon auf automatischem Wege gewonnen wurden und für topographische Zwecke Verwendung finden.

Graf de la Baume-Pluvinel schloß sich mit 100 Frank an und die Witwe des Obersten Laussedat stellte der Jury eine silberne Medaille zur Verfügung mit dem Bildnisse Laussedats, die der bekannte Graveur Roty, ein Freund Laussedats, gemacht hat.

Nähere Bestimmungen finden sich a) im „Bull. de la Soc. franç. de Phot.“ 1909, 1910 und 1911, sowie b) im „Internationalen Archiv für Photogrammetrie“, Bd. 2, Heft 2 und 3, Wien 1910 bezw. 1911.

Was die Errichtung eines Denkmales für den Begründer der Photogrammetrie betrifft, verweisen wir auf die beiden vorstehenden Journale.

---

1) Vergl. dieses Jahrbuch für 1910, Referat: Photogrammetrie.

Von den Publikationen photogrammetrischen Inhaltes, welche in dem „Bull. de la Soc. franç. de Phot." in Paris erschienen sind, führen wir an:

Wenz: „Chambre noire pour Photographie en cerf-volant ou ballon" 1909, Bd. 25.

—, „Niveaus à deux directions enregistrant l'inclinaison de l'axe optique et le déversement de la plaque" 1909, ebenda.

Tourneau: „Appareil pour le relevé des monuments par la Métrophotographie" 1909, ebenda.

Krug: „Stéréoscopie par deux stations successives" 1910, Bd. 26.

Camels: „Matériel anthropométrique de campagne et nouveau pied à tête basculante" 1910, ebenda.

Le Mée: „Construction d'une Carte topographique au moyen de deux vues hyperstéréoscopiques prises en aéroplane" 1910, ebenda.

Von großem Interesse für die photogrammetrische Fachwelt war der Internationale Kongreß für Photographie zu Brüssel, der vom 1. bis 6. August 1910 abgehalten wurde. Auf diesem Kongresse, der als fünfter in der Reihe dieser von der Permanenten Kommission für Internationale photographische Kongresse auftritt, wurden drei Vorträge photogrammetrischen Inhaltes gehalten, und zwar:

1. Deville-Kanada: La Métrophotographie au Canada.
2. Saconney-Paris: Photographie aérienne de précision.
3. Tardivo-Rom: La Topophotographie.

Deville, der Initiator der ausgedehnten phototopographischen Arbeiten in Nordamerika, berichtet über die seit 1888 von der kanadischen Katasterbehörde ausgeführten photogrammetrischen Arbeiten. Deville stellt ausdrücklich fest, man darf nicht glauben, wie es manche Kritiker seiner Arbeiten getan haben, daß bei den topographischen Arbeiten in Kanada die photographische Aufnahmemethode ausschließlich zur Anwendung gelangte, nein, die kanadischen Vermessungsingenieure wandten sie an, wenn sie Vorteile bot. Jede Methode kommt zur Anwendung dort, wo sie am Platze ist. Wenn gesagt oder geschrieben wird, die topographische Aufnahme in Kanada wurde auf photogrammetrischem Wege ausgeführt, so mag festgehalten werden, daß hierbei der Photographie die Hauptrolle zugefallen ist.

Saconney, französischer Geniehauptmann, hat über seine Arbeiten auf dem Gebiete der Aerophotogrammetrie Bericht erstattet und die Resultate wirklich ausgeführter Aufnahmen zur Ausstellung gebracht. Nach dem gegenwärtigen Stande seiner

Studien ist er in der Lage, topographische Präzisionsaufnahmen auf Grund der aus einem Ballon oder einem anderen Luftfahrzeuge gemachten photographischen Aufnahmen herzustellen.

Tardivo, italienischer Geniehauptmann, welcher der Ballonbrigade des italienischen Heeres zugeteilt ist, referierte über seine Bestrebungen in der Topophotographie. Während unter Phototopographie gewöhnlich die Verwertung von photographischen Aufnahmen für topographische Zwecke, also zur Herstellung von topographischen Karten verstanden wird, beschäftigt sich Tardivo mit der Verwertung der Ballonphotographie zur genauen Wiedergabe der Terrainphysiognomie, des getreuen Antlitzes der Erde. Die Topophotographie des Tardivo kommt auch in Gegenden zur Anwendung, von welchen topographische Karten bereits vorliegen, sie bildet eine Ergänzung derselben.

Tardivo hat den Lauf der Tiber auf eine Länge von 50 km aufgenommen, ebenso auch die archäologische Zone von Rom in einer wirkungsvollen Karte dargestellt; er hat auch auf dem Kongresse Proben seiner Arbeiten exponiert, die durch ihre Dimensionen und Schönheit der Darstellung aufgefallen sind.

Spanien ist nun jenes Land, welches erfreulicherweise in den letzten Jahren intensiv sich mit der photographischen Meßkunst beschäftigt. Da ist es insbesondere der Ingenieur Dr. J. Torroja, der durch seine lehrreichen Artikel, die er im „Internationalen Archiv für Photogrammetrie“ publiziert hat, auffällt (siehe den bezüglichen Teil des vorliegenden Berichtes). Torroja hat auch eine interessante stereophotogrammetrische Arbeit verfaßt: Applicaciones métricas de la Estereoscopia, Madrid 1909.

Auch Offiziere des spanischen Generalstabes und des militärgeographischen Institutes in Madrid haben in den letzten Jahren photogrammetrisch gearbeitet und die Stereophotogrammetrie erprobt; wir führen das Buch an: Galbis und Barandica: Ensayo de los metodos fotogrammetricos en el termino municipal de Otero de Herreros, Madrid 1908.

Aus Rußland hat man in dem letzten Jahre von keinen größeren Arbeiten vernommen; Tatsache ist aber, daß Thiele, der Verfasser des größten russischen Werkes über Photogrammetrie, in Aerophotogrammetrie mit Liebe und Erfolg arbeitet, daß russische Ingenieure die Stereophotogrammetrie als wichtigen Behelf bei ihren Trassierungen verwerten und daß russische Geodäten in ihren Lehrbüchern der photographischen Meßkunst, der Photogrammetrie und Stereophotogrammetrie, besondere Kapitel widmen.

Daß auch in anderen Staaten, wie Bulgarien, Argentinien usw. sich Männer gefunden haben, welche sich mit der Materie der „Photographischen Meßkunst" beschäftigen, beweisen die folgenden Arbeiten:

F. Manek: „Ueber die Fortschritte der Photogrammetrie und deren Verwendung zu Ingenieurarbeiten" in der „Zeitschr. des Bulgarischen Ingenieur- und Architektenvereins", Sofia 1910.

W. Schulz: Ensayo de stereofotogrametria" in „Instituto geografico militar", Buenos Aires 1910.

Die Königl. Meßbildanstalt in Berlin, eine Schöpfung des Geh. Baurates Dr. A. Meydenbauer, hat einen Wechsel in der Leitung zu verzeichnen: Meydenbauer trat in den Ruhestand und der Regierungsbaumeister von Lüpke wurde zum kommissarischen Vorsteher der Anstalt ernannt.

An der Vervollständigung des preußischen Denkmälerarchives wird von seiten dieser Anstalt intensiv gearbeitet; im Jahre 1910 wurden 170 Einzelbauwerke, Baugruppen und landschaftliche Gesamtbilder an 35 Orten des Königreiches photogrammetrisch festgelegt und auf Anordnung des Kultusministers wurde während des Monates Juni 1911 in der Westhalle des Landesausstellungsparkes am Lehrter Bahnhofe eine Ausstellung veranstaltet. Diese Ausstellung zeigt eine Auswahl von Meß- und Großbildern, und zwar:

1. Von der Deutschen Baalbek-Expedition (Syrien) 1900 bis 1904;

2. von der Deutschen Aksum-Expedition (Abessinien) 1905 bis 1906;

3. aus Alt-Berlin (1910 bis 1911 aufgenommen);

4. aus Kassel (1910 aufgenommen) und

5. einige Tafeln zur Erläuterung des Meßbildverfahrens und Proben einer zeichnerischen Auftragung nach dem photogrammetrischen Verfahren.

An Publikationen photogrammetrischen Inhaltes in Deutschland haben wir:

Dr. J. Weber: Holzmassenermittlungen am stehenden Stamme auf Grund photographischer Aufnahmen. Inaugural-Dissertation. Gießen 1909.

Horst von Sanden: Die Bestimmung der Kernpunkte in der Photogrammetrie. Inaugural-Dissertation. Göttingen 1908.

—, Photogrammetrie von Küstenaufnahmen in der „Zeitschr. f. Mathematik und Physik" 1909.

—, Gegenseitige Orientierung von nahezu parallelen Aufnahmen in der Photogrammetrie. Ebenda 1910.

Reismann: Ortsbestimmung auf photographischem Wege aus Aufnahmen mit Zenitmarke. Ebenda 1910.

Dr. J. Neubronner: Die Brieftaubenphotographie. Dresden 1909.

Eine außerordentlich praktische Neuerung für Interessenten der Stereophotogrammetrie hat das Carl Zeiß-Werk in Jena ins Leben gerufen, es sind dies die sechstägigen Ferienkurse für Stereophotogrammetrie.

Die Vorträge und Demonstrationen fanden im Kleinen Saale des Volkshauses der Carl Zeiß-Stiftung statt; die Uebungen wurden bei gutem Wetter in der näheren Umgebung von Jena abgehalten. Das Programm sei zur Orientierung mitgeteilt:

1. Tag. Grundzüge der Stereoskopie und des stereoskopischen Meßverfahrens. Prüfungstafel für stereoskopisches Sehen, Skala und wandernde Marke. Erweiterung der durch Augenabstand und Sehschärfe gegebenen Grenzen des stereoskopischen Sehens. Stereomikroskop, Stereotelemeter und Stereokomparator.

Vorführung der fünf verschiedenen Modelle des Stereokomparators. Ausrüstung der beiden astronomischen Modelle mit dem sogen. Blinkmikroskop und Nutzbarmachung des letzteren für photometrische und spektrographische Messungen.

Das Stereometer und seine Verwendung für die Vermessung unzerschnittener Stereoaufnahmen naher Gegenstände (Mensch und Tier). Stereoplanigraph. Schatten- und Spiegelstereoskopie.

Praktisches Arbeiten am Stereoskop, Stereomikrometer und an den verschiedenen Instrumenten.

2. Tag. Grundzüge der Stereophotogrammetrie. Anforderungen der Methode an die Aufnahmeapparate. Feld- und Standphototheodolite. Glaskreis und Schätzmikroskop. Kreislinie bezw. Doppelstrich als Einstellungsmarke im Visierfernrohre. Stereokamera. Die bisher erzielten Resultate. Ausmessung der Aufnahmen und Herstellung des Planes. Verschiedene Maßstäbe. Praktisches Arbeiten und Aufnahme eines Geländeabschnittes.

3. Tag. Mikrometrische Messung der Standlinie bei stereophotogrammetrischen Aufnahmen mit Hilfe der horizontalen Meßlatte. Benutzung einer Hilfsbasis und Berechnung spitzwinkliger Dreiecke.

Vorführung des neuen Streckenmeßtheodolites mit $^1/_2$ m Basis am Instrument (zugleich Nivellierinstrument und Theodolit) und direkte Messung der Horizontalprojektion der Ziellinie nach einem nicht notwendig zugänglichen Punkte. Neues Mikrometer mit Vorrichtung zur direkten Ablesung des Winkels und seines Sinuswertes.

Besichtigung der Zeiß-Werkstätten, Vorführung von besonderen Instrumentkonstruktionen des Institutes.

4. Tag. Benutzung von mehr als zwei Stativen bei stereophotogrammetrischen Aufnahmen. Neue, leicht transportable Stative von besonders großer Stabilität, zum Gebrauch auf unebenem Terrain, an Bergabhängen und Treppen. Aufnahme nicht parallel, mit links oder rechts zur Standlinie gerichteten Achsen; ferner konvergent gerichteten Achsen (Monduntersuchung). Die Küstenvermessung vom Schiffe aus.

5. Tag. Das automatische Auftragverfahren des Oberleutnant von Orel vom k. k. Militärgeographischen Institute in Wien.

Vorführung des Feldphototheodolites für Hochgebirgsaufnahmen und für Zwecke der Architektur, Plattenformat 13 × 18 cm, Brennweite 190 mm, das Objektiv in der Höhe verstellbar. Vertikalstellung der Drehungsachse mit einer im Innern der Kamera angebrachten Dosenlibelle und den darüber befindlichen Ablesemikroskopen. Neues Visierfernrohr mit konstanten Verschwenkungswinkeln. Panoramaaufnahmen. Aufnahmen mit normal zur Standlinie gerichteten Achsen und mit verschwenkten Achsen.

An die theoretischen Darbietungen schlossen sich stets eingehende Uebungen.

Der erste Ferienkursus fand im Oktober 1909 statt, der zweite im Oktober 1910 und der dritte bereits zu Ostern 1911.

Der Besuch war ein guter, ein Zeichen, daß der Gedanke, solche Kurse abzuhalten, zeitgemäß war. Es waren Professoren, Ingenieure und Militär aus Deutschland, Oesterreich, Ungarn, Rußland und Serbien vertreten.

Den Kursteilnehmern ist auch Gelegenheit geboten worden, an den von Herrn Dr. Grundlach, dem Vorsteher des Reproduktionslaboratoriums der Firma Carl Zeiß, veranstalteten Demonstrationen und praktischen Uebungen: Behandlung und Entwicklung photographischer Platten mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Photogrammetrie teilzunehmen.

Die Leitung der Ferienkurse lag in den Händen des Begründers der Stereophotogrammetrie, Dr. C. Pulfrich.

Die Stereophotogrammetrie wird von großen technischen Bureaus in Deutschland, welche die Ausführung von ausgedehnten Ingenieurbauten übernehmen, verwendet. So hat die bekannte Firma Holzmann in Frankfurt a. M., welche in Kleinasien die Trassierung einer langen Strecke der Bagdadbahn übernommen hat, die Stereophotogrammetrie in den Dienst der Trassierung gestellt, und da ist es Dipl.-Ing. Lüscher, der mit großem

Geschick diese Arbeiten leitet; siehe auch seinen Aufsatz: „Die Stereophotogrammetrie", Vortrag, gehalten im Technischen Verein zu Frankfurt a. M., Referat im „Anzeiger für Industrie und Technik" 1910.

Im Referat für das Jahr 1906 wurde über die Verwendung der Photogrammetrie für Zwecke der Kriminalistik durch Bertillon in Paris, kurzweg „Metrische Photographie" genannt, Näheres gebracht.

Ergänzend bringen wir an Literatur:

Prof. Dr. Niceforo in dem Werke Lindenau: Die Kriminalpolizei und ihre Hilfswissenschaften. Verlag von Langenscheidt in Groß-Lichterfelde, S. 43 bis 56 und 91 bis 97, wo der Abschnitt über metrische Photographie vom Architekten J. Unte der Königl. Meßbildanstalt in Berlin behandelt erscheint.

Prof. Dr. A. Reiß: La Photographie judiciaire, Mendel, Paris 1903, wo der metrische Apparat Bertillons zum ersten Male abgebildet erscheint.

Urban: Kompendium der gerichtlichen Photographie, Nemnich 1909.

Dr. L. Tomellini: Photographie métrique système Bertillon, nouvell appareil de la Sureté générale, mode d'emploi et considérations sur les applications à la médecine légale et l'anthropologie in „Archives d'Anthropologie criminelle et de Médecine légale", Nr. 170. Lyon 1908.

Zur Ausübung der metrischen Photographie und zur Erzielung einwandfreier Bilder sind lediglich eine Spezialkamera mit Zubehör und Spezialoptik, sowie die Beachtung einiger Regeln bei der Aufnahme selbst notwendig.

Heinrich Ernemann, Aktiengesellschaft für Kamerafabrikation in Dresden, Zweigniederlassung in Görlitz, vormals Ernst Herbst & Firl, sind alleinige Fabrikanten und Lizenzinhaber für Deutschland und seine Kolonien für eine Apparatur, die unter der Bezeichnung Kriminalausrüstung für metrische Photographie, anthropometrische und gewöhnliche Aufnahmen genau nach den Angaben und praktischen Erfahrungen von Bertillon in Paris gebaut und zusammengestellt wird (Fig. 222).

Diese Firma hat eine hübsche Broschüre herausgegeben: Die Photographie im Dienste der Kriminalistik, Verlag H. Ernemann, A.-G., Görlitz i. Schl.

Auf der „Internationalen Photographischen Ausstellung zu Dresden 1909" ist geradezu in imponierender Weise die Verwendung der Photographie in der Polizei- und Gerichtspraxis vorgeführt worden; die Sûreté générale in Paris,

die Polizeidirektionen in Dresden, Berlin, Wien, Petersburg usw. haben instruktives Bildermaterial ausgestellt. Die Polizeidirektion Dresden und die Firma Ernemann haben die nötige Apparatur zur Exposition gebracht. Ein ausführlicher Bericht findet sich im „Archiv für Kriminalistik“ von Groß, Herbst 1909.

Von regem Interesse ist eine in der Knappschen Sammlung: Encyklopädie der Photographie, Heft 76, bei Wilhelm Knapp in Halle a. S. 1911 erschienene Broschüre vom k. k. Polizei-Oberkommissär Dr. Franz Eichberg in Wien, der sich



Fig. 222.

um die Verwendung der Photogrammetrie für Polizeizwecke in Oesterreich namhafte Verdienste erworben hat; die Publikation führt den Titel: Die Photogrammetrie bei kriminalistischen Tatbestandsaufnahmen.

Nach einer sehr flott geschriebenen Einleitung, welche die Verwendung der Photographie im Dienste der Polizei treffend schildert, gibt Dr. Eichberg eine Darstellung der Entwicklung der Photogrammetrie und geht dann zu seinem eigentlichen Thema, das er in drei Kapiteln:

1. Theoretisches und über die praktische Verwendung der Photogrammetrie für kriminalistische Tatbestandsaufnahmen,

2. die photographische Kamera,

3. vollständige Durchführung einer Rekonstruktion und einem Anhange behandelt.

Dr. Eichberg hat eine interessante Neuerung bei dem für photogrammetrische Aufnahmen bestimmten Apparate gegenüber den üblichen Einrichtungen nach Bertillon vorgenommen und seinen Apparat auch patentieren lassen (österreichisches Patent Nr. 45169, 1910).

Bekanntlich muß die photographische Aufnahme, wenn sie Meßzwecken dienen soll, in die Distanznetzkopie einkopiert werden, was unbedingt mit größter Sorgfalt und Schärfe geschehen muß; eine Verschiebung des Horizontes der Distanznetzkopie zum wahren Horizonte der Photographie hat namhafte Fehler in der Distanz beim direkten Ablesen auf der mit der Distanznetzskala einkopierten Photographie zur Folge.

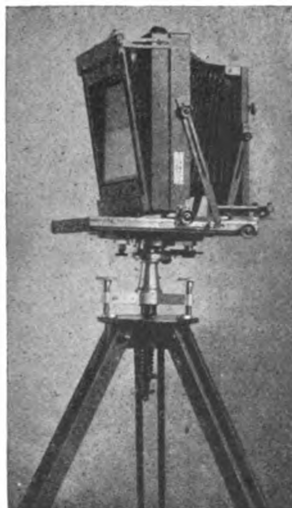


Fig. 223.

Dr. Eichberg realisierte den Gedanken, daß das ganze Distanznetz unmittelbar mit auf die photographische Platte bei der Aufnahme photographiert wird, was er dadurch erreichte, daß er einen Distanznetzrahmen, auf dem die Distanzlinien mit feinen Drähten ersichtlich gemacht sind, unmittelbar bei der Aufnahme an die lichtempfindliche Schicht anlegt und bei der photographischen Aufnahme des Tatbestandobjektes mitabgebildet erhält.

Diese Idee Dr. Eichbergs hat die Mathematisch-mechanische Werkstätte R. Lechner (W. Müller) in einem netten Instrumente verwirklicht, das in den Fig. 223 u. 224 zur Darstellung gelangt.

Im k. k. Militärgeographischen Institute in Wien, wo die photographische Meßkunst eine anerkannte Pflegestätte besitzt, wird intensiv phototopographisch gearbeitet.

Im Anschlusse an unsere früheren Berichte sei mitgeteilt, daß die Zimmerarbeit der Stereophotogrammetrie im Sommer 1908 bis 1909 das Rechnen und Auftragen von 47 stereophotogrammetrischen Stand- und 16 Kontrollpunkten, ferner die Komparatorbeobachtungen von 2625 Detailpunkten umfaßte; außerdem wurde ein Teil der Aufnahmen in Schichten gelegt.

In der Sommerkampagne 1909 wurde in Tirol die Photogrammetrie fortgeführt; die bearbeitete Fläche umfaßt etwa [illegible]200 qkm. Es wurden in den Monaten Juni bis Ende September

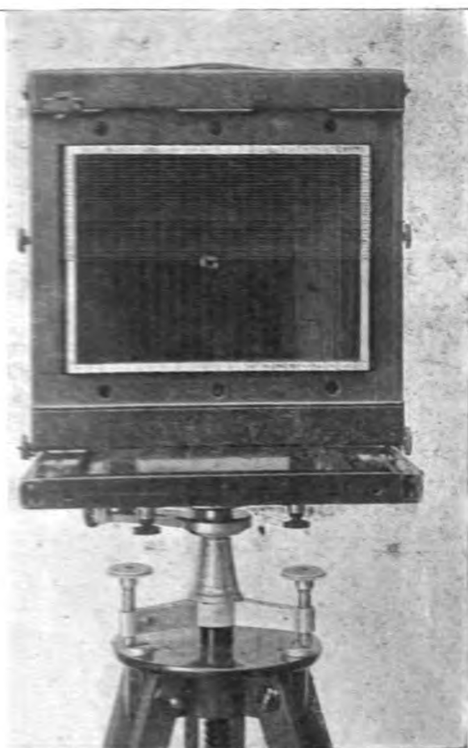


Fig. 224.

durch einen Mappeur 134 Standpunkte mit 352 Plattenpaaren erledigt. Für die photographischen Aufnahmen im Felde wurde ein 13 × 18 cm Apparat statt der früheren 18 × 24 cm verwendet.

Während der Winterarbeit 1909/10 wurde im Zimmer das Rechnen und Auftragen von 134 stereophotogrammetrischen

Standpunkten, ferner die Komparatorbeobachtungen und das Auftragen von 2778 Detailpunkten bewirkt; überdies wurden etwa 118 qkm in Schichten gelegt.

Die Stereophotogrammetrie wurde im Jahre 1910 in Tirol fortgeführt und eine Fläche von etwa 720 qkm bearbeitet. Hierzu wurden in den Monaten Juli bis September 70 Standpunkte mit 191 Plattenpaaren (382 Bildern) bewältigt.

Für diese Aufnahmen wurde eine neue 13 × 18 cm Kamera der Firma Zeiß verwendet.

Die Firma Zeiß in Jena hat ein neues „Modell 1911" des Stereoautographen von Oberleutnant von Orel in Konstruktion, der Ende 1911 zur Verwendung gelangen dürfte. Dieser neue Apparat wird für die automatische Entwicklung von Punkten und Schichtenlinien aus beliebig (konvergent und divergent) gegeneinander gestellten Platten und auch für Apparate verschiedener Brennweite geeignet sein. Es bedeutet dies für die Auswertung der Bilder einen wesentlichen Fortschritt. Das „Modell 1909" des Stereoautographen ermöglichte nämlich lediglich die automatische Bestimmung von Schichtenlinien mittels Platten, die bei der Aufnahme in einer Ebene gelegen waren.

Sowohl im Jahre 1909 als 1910 haben die Leiter der Mappierungsabteilungen auch photographische Landschaftsaufnahmen (118 und 140 Stück) angefertigt, welche eine außerordentlich nützliche Verwendung für den Mappeur bei seiner Winterarbeit finden.

Wie aus den soeben erschienenen „Mitteilungen des k. k. Militärgeographischen Institutes zu Wien", 30. Bd., Wien 1911, dem Aufsatze des Oberleutnant von Orel zu entnehmen ist, wurde eine eigene photogrammetrische Abteilung im k. k. Militärgeographischen Institute in Wien geschaffen, welche der Mappierungssektion angegliedert und mit deren Leitung der Erfinder des Stereoautographen, Oberleutnant von Orel, betraut wurde; unzweifelhaft ist dies die jüngste Errungenschaft des Stereoautographen.

Das Vereinsorgan der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie: „Das Internationale Archiv für Photogrammetrie", das zufolge Differenzen, die zwischen dem Verleger und der Vereinsleitung bestanden haben, erst im Oktober 1910 das 2. Heft des II. Bandes brachte, brachte folgende Arbeiten.

Bd. II, Heft 2:

Dokulil: Neue Instrumente für die photogrammetrische Aufnahme von Baudenkmälern.

Fuchs: Berechnung der Konstanten der Aufstellung aus inneren Daten;

Fuchs: Unbestimmte Platten.

Flemer: Photographic Surveying in The United States Coast and Geodetic Survey.

Pulfrich: Ueber den Gebrauch bisher von mir benutzter Hilfsmittel für die Kartierung bei stereophotogrammetrischen Aufnahmen und

Torroja: Sur une question de priorité à propos du „Théorème de Hauck".

Bd. II, Heft 5:

Pulfrich: Das Stereomikrometer, ein Apparat zur Demonstration der Wirkungsweise des Stereokomparators.

Dokulil: Neue Instrumente für die photogrammetrische Aufnahme von Baudenkmälern.

Saconney: Conseils pratiques de Phototopographie aérienne und

Deville: Colonel A. Laussedat.

Hauptmann Th. Scheimpflug, der unermüdlich in der Aerophotogrammetrie und an der Schaffung einer Photokarte tätig ist, veröffentlichte:

1. Die technischen und wirtschaftlichen Chancen einer ausgedehnten Kolonialvermessung in der „Wochen-Rundschau", Frankfurt a. M., Nr. 11. 1909.

2. Zur Kolonialvermessung aus der Vogelperspektive im Wochenblatte „Mainbrücke", Frankfurt a. M. 1909.

3. Die technischen und wirtschaftlichen Chancen einer ausgedehnten Kolonialvermessung in „Denkschrift der ersten Internationalen Luftschiffahrtausstellung zu Frankfurt a. M., 1909. Bd. I. Wissenschaftliche Vorträge. Berlin 1910."

An weiteren Publikationen aus Oesterreich haben wir:

E. Doležal: Das Rückwärtseinschneiden auf der Sphäre, gelöst auf photogrammetrischem Wege, in „Sitzungsber. d. Kaiserl. Akademie d. Wissenschaften in Wien", Bd. 119. 1910.

—, Ueber photographische Ballonaufnahmen, in den Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. 1910.

Dipl.-Ing. A. Klingatsch: Zur photographischen Ortsbestimmung in den „Sitzungsber. d. Kaiserl. Akademie d. Wissenschaften in Wien", Bd. 118. 1909.

—, Ein Zweihöhenproblem in der Photogrammetrie, ebenda, Bd. 118. 1909.

Dr. Th. Dokulil: Die photogrammetrischen Instrumente der Firma Carl Zeiß in Jena, selbständiger Abdruck aus „Der Mechaniker", Berlin 1909.

Ueber einen Phototheodolit, den die rührige Wiener Firma R. Lechner (W. Müller) nach den Angaben des Dozenten Bauinspektors V. Pollack gebaut hat und der eine Vervollkommnung

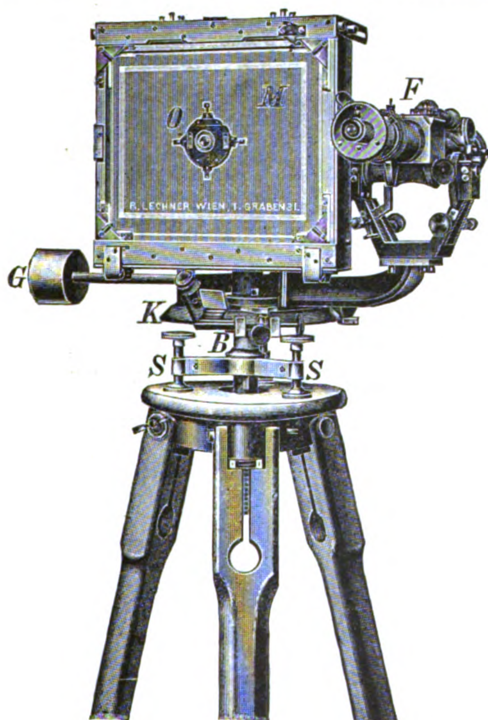


Fig. 225.

des bekannten Phototheodolites V. Pollack darstellt, berichtet V. Pollack in der Mitteilung „Neuer Phototheodolit (System V. Pollack) mit Hammer-Fennelschem Fernrohre" in der „Zeitschr. des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins", Wien 1910.

Das Instrument bringen wir in zwei Abbildungen (Fig. 225 u. 226).

Pollack hat bei zwei geodätischen Neuerungen seinen neuen Phototheodolit verwertet: das Hammer-Fennelsche Fernrohr und die Reiß-Zwicky-Libelle.

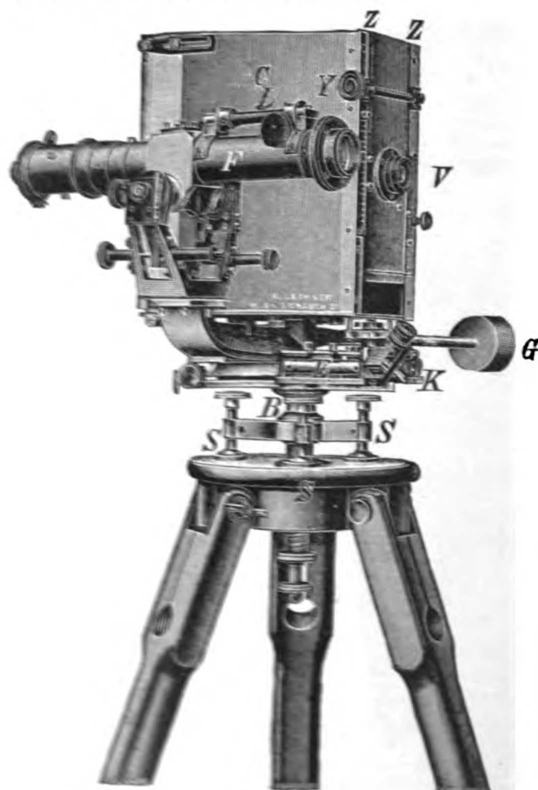


Fig. 226.

Das Hammer-Fennelsche Fernrohr hat 360 mm und das Okular [illegible] mm Brennweite, so daß eine nahezu 25fache Vergrößerung resultiert. Die Hauptlibelle hat 30 Sek. Empfindlichkeit. Die Reiß-Zwicky-Libelle wird zur Lotrechtstellung der [illegible] verwendet.

Das Kameraobjektiv ist ein Zeißsches Protar 1 : 18, Serie V, mit Aequivalentbrennweite 212 mm; der Gesichtsfeldwinkel beträgt über 110 Grad.

Pollack hat mit diesem Apparate bereits in den Sommermonaten 1908 und 1909 größere photogrammetrische Arbeiten anläßlich der zu projektierenden Lawinenschutzbauten auf der Tauernbahn zwischen Gastein und Ober-Vellach durchgeführt.

Der behördlich autorisierte Geometer Hauptmann S. Truck, der um die Einführung der Stereophotogrammetrie in die Praxis der Eisenbahnvorarbeiten Verdienste hat, hat in den letzten zwei Sommerkampagnen größere stereophotogrammetrische Arbeiten für Trassierungszwecke ausgeführt, so für die Eisenbahndirektion in Wien und die bosnische Landesregierung in Sarajevo.

Truck und alle Ingenieure, welche die Stereophotogrammetrie in den Dienst der Trassierung gestellt haben und sie verwenden, haben gefunden, daß es total ausgeschlossen ist, die Stereophotogrammetrie universell anzuwenden: nur eine kombinierte Methode: Stereophotogrammetrie und Tachymetrie können zum Ziele führen.

Die Kaiserl. Akademie der Wissenschaften hat mit der photogrammetrischen Vermessung des Goldberggletschers den General Baron von Hübl beauftragt, welcher im Vereine mit dem Oberoffizial des k. k. Militärgeographischen Instituts in Wien Franz Wollen die stereophotogrammetrische Aufnahme durchgeführt und in einer schönen Karte niedergelegt hat; Näheres hierüber in der Abhandlung: „Die stereophotogrammetrische Aufnahme des Goldberggletschers im August des Jahres 1909“, mit einer Karte und einer Figur, in „Denkschriften der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien“, Bd. 87, Wien 1911.

Im letzten Berichte wurde über die praktische Neuerung auf dem Gebiete der Stereophotogrammetrie durch den Stereoautographen des k. k. Oberleutnant von Orel eine längere Mitteilung gemacht. Unstreitig bedeutet der Stereoautograph, der auf automatisch-mechanischem Wege bei großer Zeitersparnis und unbedingter Verläßlichkeit die im Stereokomparator erhaltenen Meßdaten mit Hilfe einer selbsttätigen Uebertragungsvorrichtung direkt graphisch niederzulegen gestattet und als Endresultat bei seiner Anwendung für Mappierungs- und Ingenieurzwecke einen vollständig genauen Schichtenplan des photographisch eingesehenen Terrains bietet, eine Erfindung von großer Bedeutung.

Publikationen über den Stereoautographen liegen zurzeit vor:

1. E. von Orel: Der Stereoautograph als Mittel zur automatischen Verwertung von Komparatordaten, in den „Mit-

teilungen des k. k. Militärgeographischen Institutes", Bd. 30, Wien 1911.
2. A. von Prochaska: Oberleutnant von Orels Stereoautograph, in den „Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens", Jahrg. 1911.
3. E. Brückner: Oberleutnant E. von Orels Stereoautograph als Mittel zur automatischen Herstellung von Schichtenplänen und Karten, Referat über den Vortrag von Orel am 14. Februar 1911 in der Fachsitzung der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien, veröffentlicht in den „Mitteilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien" 1911.
4. „Internationales Archiv für Photogrammetrie", 3. Heft, Bd. 2, S. 233.

Die Stereophotogrammetrie hat durch den Stereoautographen eine eminente Förderung erfahren, und einen redlich verdienten Anteil an diesem Fortschritte hat das Carl Zeiß-Werk in Jena, das mechanisch einen so tadellos funktionierenden Apparat schaffen konnte.

Oberleutnant von Orel und mit ihm Dr. Pulfrich in Jena ruhen nicht, sie sind auf dem besten Wege, das im Stereokomparator sich bietende Raumbild mit Hilfe ähnlicher Konstruktionsprinzipien, wie beim Stereoautographen, in seiner tatsächlichen Form als naturgetreue Reproduktion des Originals, d. h. als Plastik entstehen zu lassen. Ein dreidimensional funktierender Raumpantograph, der „Stereoautoplast", wird vom Carl Zeiß-Werk nunmehr konstruiert und in Bälde der Oeffentlichkeit übergeben werden.

Auch der Ballonphotogrammetrie wollen wir nicht vergessen. Wenn auch die periodischen Zeitschriften, vornehmlich militärische Journale, hier und da Notizen über die Verwendung der Photographie aus dem Ballon und aus den Luftfahrzeugen bringen, so ist es wohl ein offenes Geheimnis, daß die meisten Staaten der Aerophotogrammetrie eine ganz besondere Aufmerksamkeit widmen.

In England, Frankreich, Deutschland und Rußland arbeitet das Militär intensiv an der Verwertung von Photographien, die aus einem Ballon oder Aeroplan aufgenommen worden sind und die für die Erkundung im Kriegsfalle die größte Bedeutung gewinnen werden.

Die Offiziere Saconney in Frankreich, Naidjenoff und Uljanin in Rußland, Ranza und Tardivo in Italien usw. haben bereits schöne Probeleistungen geliefert; daß auch zivile Personen der Ballonphotogrammetrie ihre Aufmerksamkeit widmen, beweisen die gelungenen Arbeiten des russischen Staatsrats Thiele und des Oesterreichers Hauptmann Scheimpflug.

Ueber das Photochlorid des Silbers.

Von Prof. Dr. Emil Baur in Braunschweig.

Nach einer umfänglichen Arbeit von K. Sichling[1]) über die Natur der Photochloride des Silbers und deren Lichtpotentiale sind wir zu den folgenden zusammenfassenden Sätzen berechtigt:

1. Auf Grund eingehender Potentialmessungen und elektrometrischer Löslichkeitsbestimmungen wird festgestellt, daß die Photochloride einphasige Systeme, feste Lösungen zwischen Chlorsilber und amorphem Silber, sind.

2. Es wird wahrscheinlich gemacht, daß kolloides Silber und Chlorsilber ununterbrochene Mischbarkeit besitzen. Es existiert ein wirkliches Stabilitätsgebiet der Photochloride gegen kristallisiertes Silber und Chlorsilber.

Die rosenroten Photochloride, die sehr wenig Silber enthalten, erheben sich in ihrem Potential bis um etwa 300 Millivolt über das Potential der Elektrode: Kristallisiertes Silber — reines Chlorsilber.

3. Es wurden Photochlorid—Kieselsäuregallerten mit *KCl* als Elektrolyt und Platinnetz als Elektroden hergestellt und deren Verhalten im Lichte elektrometrisch untersucht.

4. Es zeigt sich, daß bei Belichtung mit der Uviollampe Potentialänderungen in positiver Richtung bis zu $^1/_2$ Volt auftreten. Die Lichtpotentiale sind ziemlich gut konstant und reproduzierbar.

5. Es wird der Einfluß der Zusammensetzung, der Lichtstärke, der Farbe und der Temperatur bestimmt. Der Temperaturkoeffizient ist negativ. Blau (einschließlich Violett) und Gelb geben ähnliche und dem weißen Lichte nahekommende Potentialeffekte. Grünes Licht wirkt schwächer. Rotes Licht erzeugt Negativierung. Mit der Lichtstärke wächst das Maximalpotential ungefähr logarithmisch. Die Photochloride aller Zusammensetzungen scheinen lichtempfindlich zu sein.

6. Bei Dauerbelichtungen tritt Ermüdung, beim Abklingen im Dunkeln vorübergehende Negativierung ein.

Für die Photographie haben verschiedene von diesen Ergebnissen mehr oder weniger unmittelbares Interesse.

Um nirgends einen Zweifel übrig zu lassen, wie nach dem augenblicklichen Stande unserer Kenntnisse das System Silber — Chlorsilber chemisch aufzufassen ist, sei das Wesentliche kurz wiederholt: Silber (in der kolloiden, d. h. amorphen Form) und Chlorsilber bilden Lösungen, wie Wasser und Schwefeltrioxyd. In Lösungen sind grundsätzlich stets alle nur erdenklichen Ver-

1) „Zeitschr. f. phys. Chemie", Heft 77, S. 1 bis 57 (1911).

bindungen zwischen den Bestandteilen vorhanden anzunehmen, z. B. im Falle $H_2O-SO_3:H_2S_2O_7$, H_2SO_4, H_4SO_5 usw. Es fragt sich nur, ob in großer, merklicher oder unmerklicher Menge. In den H_2O-SO_3-Lösungen haben wir außer den Bestandteilen in wesentlicher Menge nur H_2SO_4. Ebenso dürfen wir, soweit unsere heutigen Kenntnisse reichen, in den $Ag-AgCl$-Lösungen nur eine Verbindung annehmen, nämlich Ag_2Cl, die mit ihren Bestandteilen Ag und $AgCl$, im Dissoziationsgleichgewicht steht. Während nun aber H_2SO_4 wenig in die Komponenten H_2O und SO_3 dissoziiert ist und daher in den Zustandseigenschaften der H_2O-SO_3-Lösungen ausgezeichnete Werte auftreten, wenn man sich der Bruttozusammensetzung H_2SO_4 nähert, ist das Halbchlorsilber weitgehend dissoziiert, und ausgezeichnete Werte bei der Bruttozusammensetzung Ag_2Cl treten nicht auf. Was die Vielfarbigkeit der Photochloride anbetrifft und ihre Farbenanpassung, so glaube ich, bei meiner seinerzeit ausgesprochenen Ansicht von der dynamischen Isomerie der verschiedenfarbigen Arten des Halbchlorsilbers auch heute noch bleiben zu können[1]. Nur die Einschränkung auf deren thermodynamische Gleichwertigkeit (nach Art der optischen Antipoden), die ich damals einführen zu sollen glaubte, können wir — wenigstens vorläufig — entbehren.

Zahlreich sind die Nutzanwendungen, die aus Sichlings Arbeit für die schwebenden Fragen nach dem Wesen der Solarisation und verwandten photographischen Problemen entspringen.

In einer geschlossenen Voltaschen Kette fällt der Begriff der R. G. mit dem der Stromstärke zusammen. Hier ist also, wie van't Hoff[2]) bemerkte, die R. G. gegeben durch die E. K. und den Widerstand. Reduktionen im heterogenen System, z. B. die Reduktion des Kupfersulfats durch Eisenpulver, können zutreffend als kurzgeschlossene Voltasche Kette betrachtet werden. Ebenso steht es mit der Reduktion der Silberhaloide durch die photographischen Entwickler. Die Geschwindigkeit der Entwicklung wird also proportional sein der E. K. von Voltaschen Ketten der Gestalt: Ag-Silberhaloid-Entwickler. Dies begründete Bredig[3]) durch Aufstellung der elektrometrischen Skala der photographischen Entwickler und erklärte so die verzögernde Wirkung des Bromkaliums usw.

Wenn wir nun erfahren, daß die Photochloride um so positiver sind, je weniger Silber sie enthalten, so wird es klar,

1) Baur, Das farbenempfindliche Chlorsilber. „Zeitschr. f. phys. Chemie", Heft 45, S. 625 (1903).
2) „Vorles. theor. u. phys. Chemie", Heft 1, S. 180 (1898).
3) Dieses Jahrbuch 1895, S. 19.

daß die geringste Reduktion des Chlorsilbers die entwickelbarste ist. Umgekehrt: je länger auf ein Chlorsilberkorn Licht einwirkt, und je silberreicher das entstehende Photochlorid wird, desto tiefer sinkt sein Potential, und desto träger wird seine Entwicklung verlaufen. Danach hätten wir also bei der Entwicklung überhaupt nur solarisierte Bilder, d. h. Positive, zu erwarten. Nun aber kommt es bei der Stromstärke nicht nur auf die treibende Kraft, sondern auch auf die in Reaktion tretende Oberfläche (als zum Widerstand gehörig) an. Diese steigt mit der Dauer der Belichtung bis zu einem Maximum, das von der Dicke der photographischen Schicht und der Zahl und Größe der Silberhaloidkörner abhängt. Die Zahl der überhaupt entwicklungsfähigen Stellen im Querschnitt der photographischen Schicht, d. h. die Keimzahl, wächst mit der Belichtungsdauer, und dieser Einfluß überwiegt im Anfang. Man übersieht leicht, daß durch den Antagonismus dieser beiden Umstände für die Schwärzung (S) bei der Entwicklung in Abhängigkeit von Exposition (E) eine Kurve mit einem Maximum herauskommen muß, wie sie Schaum[1]) mitteilt und diskutiert. Zur Veranschaulichung des fraglichen Sachverhaltes gebe ich die Skizze Schaums in Fig. 227 wieder. Während der normalen und Unterexposition („Unt. E“ und „Norm. E“, Fig. 227) überwiegt die Vermehrung der Keimzahl und damit die Verminderung des Reaktionswiderstandes den entgegenstehenden Einfluß, der in der Verminderung der treibenden Kraft (E. K.) der Entwicklung besteht. Später kommt dieser Einfluß mehr und mehr allein zur Geltung, dann entsteht die „negative Charakteristik“ der Schwärzungskurve, d. h. die Solarisation (Kurvenstück „Sol.“, Fig. 227). — J bedeutet die „Induktionsperiode“, hervorgerufen durch den Schwellenwert der zur Auslösung der Entwicklung noch eben hinlänglichen Keimesmenge.

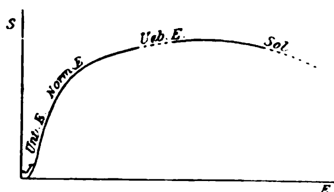


Fig. 227.

Man versteht sonach, daß man durch Oxydationsmittel die Solarisation aufheben kann. Man drückt durch diese das Zuviel von Silber im Photochloridkorn aus dem Gebiet der Solarisation herab in das Gebiet der normalen Entwicklung. Allein man darf darin nicht zu weit gehen. Das Oxydationsmittel greift naturgemäß an der Oberfläche des Kornes an und entsilbert

1) „Zeitsch. f. Elektroch.“ 14, 485 (1908).

die Rinde besessen. Ist diese völlig zum Silberhaloid oxydiert, so vermag darauf der Entwickler nicht mehr oder, genauer gesagt, nur noch sehr langsam das Korn anzugreifen, auch wenn in der Tiefe noch Photochlorid vorhanden ist. Dies scheint mir der Grund zu sein, weshalb die Photochloridgelatineemulsionsplatten von Lüppo-Cramer[1], die mit Persulfat behandelt sind, nicht oder nur sehr langsam entwickelbar sind, so daß sie den Eindruck solarisierten Chlorsilbers machen.

Es ist klar, daß der verwirrende Charakter der mancherlei Entwicklungseffekte daher rühren muß, daß sich hier eine Anzahl solcher Einflüsse durchkreuzen. Aufklärend ist es, sich der verschiedenen Umstände bewußt zu werden, die den Vorgang der Entwicklung begünstigen oder hemmen; verwirrend aber muß es wirken, wenn zu jeder auffälligen Entwicklungserscheinung ad hoc eine besondere Abart Chlorsilber eingeführt wird.

Sehr schön erklärt sich die Wirkung der Becquerelschen sogen. „rayons continuateurs" aus dem Verhalten der Photochloridlichtpotentiale. Die Erscheinung, neuerdings von Lüppo-Cramer[2] wieder studiert, tritt auf, wenn man ein photographisches Kopierpapier unter einem Negativ schwach belichtet, so daß ein latentes oder nur angedeutetes Bild entsteht. Dann entfernt man das Negativ, bedeckt das Kopierpapier mit einer Gelbscheibe und belichtet weiter. Nach einiger Zeit erscheint das Positiv kräftig. Der Hergang ist offenbar der: zuerst entsteht unter dem Negativ Photochlorid. Dieses ist gelbempfindlich, während unverändertes Chlorsilber auf Gelb nicht reagiert. Im gelben Licht bekommen wir da, wo Photochlorid ist, Positivierung und damit erhöhte Entwickelbarkeit, die durch die anwesenden Reduktionsmittel (Papier, Leim usw.) sofort verwirklicht wird.

Auch der Herschel-Effekt dürfte mit den Lichtpotentialen zu tun haben. Dieser besteht darin, daß der durch kurzwelliges Licht auf der photographischen Platte bewirkte Lichteindruck durch eine alsbald darauf folgende längere Belichtung mit langwelligem Lichte aufgehoben wird. Wie wir jetzt wissen, negativiert langwelliges Licht. Haben wir also im gewöhnlichen Licht Chorsilber zur Dissoziation gebracht, so wird im roten Licht diese wieder zurückgehen, und zwar streng genommen sowohl schneller, als auch weitgehender als im Dunkeln. Natürlich ist es nötig, daß das Chlor noch vorhanden sei. Es muß also die erste (blaue) Belichtung möglichst kurz dauern, und die

1) „Phot Korresp." 1909, S. 493; dieses Jahrbuch für 1910, S. 407.
2) „Phot. Korresp." 1910, S. 579; dieses Jahrbuch für 1910, S. 408.

rote Belichtung unmittelbar darauf folgen, damit dem Chlor keine Zeit gegeben ist, wegzudiffundieren. Aber auch, wenn man einen kleinen Verlust hat, und demgemäß nach Schluß der Exposition Photochlorid in der Platte hinterbleibt, wird man eine Verlangsamung der Entwicklung gegenüber der normalen Geschwindigkeit bemerken, sofern man nur die Entwicklung sofort vornimmt, solange das Photochlorid noch seinen Rotlichtinhalt besitzt. In diesem Zustand ist es wegen der Negativierung schwerer entwickelbar. Bei allen diesen subtilen Einflüssen wird man finden, daß es nicht ganz gleichgültig ist, ob alsbald nach der Exposition oder erst nach Tagen entwickelt wird.

Wesentlichere Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie und Projektion.

Von Gottlieb Marktanner-Turneretscher,
Vorstand der zoologischen und botanischen Abteilung am Landesmuseum „Joanneum“ in Graz.

A) Mikrophotographie.

J. Edw. Barnard gab ein Werk: „Practical Photomicrography“ heraus, welches in zwölf Kapiteln das ganze Gebiet der Mikrophotographie erschöpfend behandelt und dabei auf alle neuen Errungenschaften in demselben besonders hinweist. Das Werk ist durch zehn Tafeln, welche die verschiedenartigsten mikroskopischen Objekte veranschaulichen, illustriert.

Wratten & Wainwright haben ein Büchlein über Mikrophotographie herausgegeben, welches die neuesten Fortschritte auf diesem Gebiete, insbesondere dem der Lichtfilter, eingehend berücksichtigt. In „The Brit. Journ. of Phot.“, Bd. 57, S. 853, finden wir einen sehr detaillierten Auszug aus diesem Werke, in welchem das Wissenswerteste aus dem Gebiete der Mikrophotographie besprochen wird, und in welchem Kapitel über den Apparat, das optische Arrangement, die Beleuchtung, das Zentrieren, die Lichtfilter usw. enthalten sind.

J. J. Pigg bringt eine Serie von einzelnen Artikeln über Mikrophotographie (siehe „Photogr. Scraps“ 1910, Nr. 251 bis 256; 1911, Nr. 257 bis 260), welche manches Interessante enthalten, speziell über Aufnahmen von opaken Objekten (S. 181) und über die Herstellung von sehr brauchbaren, wasserdichten Objektträgerzellen verschiedener Tiefe, wie solche in der Mikrophotographie oft benötigt werden. Der Autor erzeugt dieselben

in einfacher Weise aus Plasticine, einem überall erhältlichen, statt des Modelliertones verwendeten Material.

H. Hinterberger gibt in einem Aufsatze: „Einiges über Mikrophotographie" („Wien. Mitt." 1910, S. 360 und 509) sehr praktische Anleitungen über die Herstellung von schwach vergrößerten Aufnahmen, worin er den Wandolleckschen Apparat, der u. a. bei R. Lechner in Wien erhältlich ist, sehr empfiehlt.

R. Beder gibt im „Zentralbl. f. Min. Jhg." 1910, Nr. 16, unter dem Titel: „Kleine Notizen zur mikrophotographischen Aufnahme von Dünnschliffen", im Anschlusse an einen ähnlichen Bericht Fr. Heinecks (ebenda, 1903, S. 628) eine Reihe von nützlichen Anweisungen, welche den Mineralogen gute Dienste leisten dürften. Hinzufügen möchten wir höchstens, daß sich bei derartigen Aufnahmen auch das Einlegen kleinerer Blenden in das Mikroskopobjektiv sehr empfiehlt, da sich dadurch, insbesondere bei etwas dickeren Dünnschliffen und bei Anwendung längeren Balgauszuges, eine weitaus bessere Gesamtschärfe erzielen läßt, als dieses durch die vom Verfasser empfohlene Methode der Anwendung starker Okulare bei kurzem Balgauszug möglich ist.

P. Lindner hielt in der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Königsberg einen Vortrag (vergl. „Die Umschau" 1910, S. 787) über mikrophotographische Aufnahmen von lebenden Objekten in der Ruhe und in der Bewegung.

E. J. Spitta berichtet in einem Artikel: „Notes on Photomicrographic Troubles" („Photography and Focus", Juli 1910, S. 60) über die Beseitigung zweier zuweilen vorkommender Hindernisse bei mikrophotographischen Aufnahmen. Verkratzte Deckgläser oder Objektträger der aufzunehmenden Präparate werden unschädlich gemacht durch Aufkleben eines dünnen Deckglases mittels Zedernöl oder gelöstem Kanadabalsam oder Zimmtöl, je nach dem Brechungsindex des verkratzten Glases. Dunkle Wolken und Flecke im Kanadabalsam, in den das Präparat eingebettet ist, und die bei der Aufnahme einen störenden, ungleichen Hintergrund bedingen, können durch Einschaltung eines dunklen Gelbfilters unter Verwendung einer gelbempfindlichen Platte unschädlich gemacht werden. Dem Artikel ist eine sehr gute, nach dem letzterwähnten Verfahren hergestellte Abbildung einer Spinne aus Trinidad beigegeben.

Ein Instrumentarium, welches die heutzutage so wichtigen metallurgischen Aufnahmen ungemein erleichtert, wird nach O. Heimstädts Mitteilungen in der „Urania", 3. Jahrg., Nr. 25, von der Firma C. Reichert gebaut. Gegenüber den früheren Einrichtungen von Metallmikroskopen, welche eine zeitraubende Vertikalstellung der abzubildenden Metallfläche auf die optische

Achse des Instrumentariums erheischten, ist hier nach der Le Chatelierschen Methode der optische Teil unter dem Objekttisch angeordnet, so daß das betreffende Metallstück nur mit der zu photographierenden Fläche auf die durch eingelegte Blenden in entsprechende Weite gebrachten Objekttischöffnung aufgelegt zu werden braucht. Wie uns Fig. 228 zeigt, ist unter dem Objekttisch *A* das Objektiv, am besten ein Apochromat, derart angebracht, daß es in einer kurzen Hülse eingeschraubt ist, welche sich in eine entsprechende Oeffnung eines würfelförmigen Kästchens einschieben läßt. Im Kästchen sind zwei Prismen

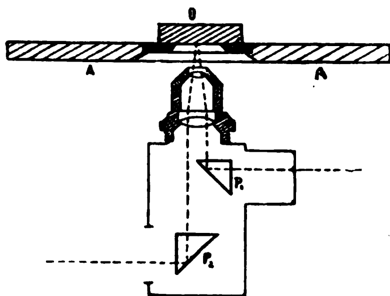


Fig. 228.

untergebracht, von denen das obere P^1 die Beleuchtungsstrahlen auf das Objekt reflektiert, während das untere P^2 die Beobachtung und das Photographieren des Objektes ermöglicht. Es ist zu diesem Behufe um eine vertikale Achse um einen rechten

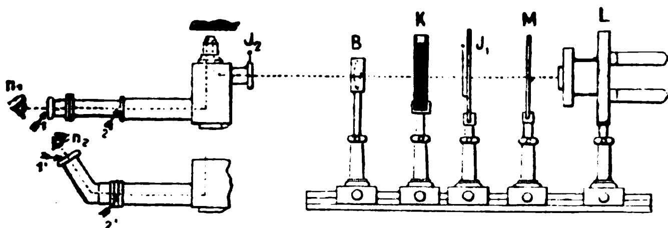


Fig. 229.

Winkel drehbar, so daß es in der einen Stellung die reflektierende Fläche dem Beobachtungstubus, in der anderen dem photographischen Tubus zuwendet.

Das Prisma P^1 kann in seiner Fassung in der Richtung der einfallenden Beleuchtungsstrahlen verschoben werden, was bei verschieden starken Vergrößerungen nötig ist. Die Beleuchtungseinrichtung (Fig. 229) besteht aus einer Lichtquelle *L*, einer Mattscheibe *M* und für die photographische Aufnahme einem Filter-

gefäß *K*. Weiter aus einer Linse *B*, welche die Strahlen etwas konvergent macht, die nach Passierung der Irisblende I^2 auf das Prisma P^1 fallen, das sie durch das als Kondensor funktionierende Objektiv hindurch auf das Objekt wirft. Für die Aufnahme wird mit Vorteil ein Projektionsokular verwendet, da dieses durch Regulierung der Augenlinse so eingestellt werden kann, daß das Bild auf der Platte und das für die visuelle Beobachtung gleich scharf erscheint; doch empfiehlt es sich immerhin, besonders bei Anwendung von Lichtfiltern, die Schärfe auf der Einstellscheibe noch vor der Aufnahme zu kontrollieren.

Mr. Poser hielt in der Roy. Phot. Soc. einen ungemein instruktiven Vortrag über: High-Power Photomicrography, der im „The Phot. Journ." 1911, S. 66, abgedruckt und durch viele Figuren erläutert ist. Der Autor empfiehlt u. a., falls kein Gleichstrom, sondern nur Wechselstrom zur Verfügung steht, lieber eine andere kräftige Lichtquelle zu verwenden; sehr lesenswert sind insbesondere die Ausführungen über die Art der Beleuchtung je nach Art des Objektes und über die geeignetsten Lichtfilter. Die Rezepte für letztere finden wir auch in den „Phot. Mitt." 1911, S. 89, abgedruckt.

Im „Scientific American" beschreibt J. Boyer einen sehr soliden photographischen Apparat unter dem Titel: New Photographic Apparatus of the Paris School of Mines, welcher auch für Herstellung von Mikrophotographien eingerichtet und nach dem auch schon vom Schreiber dieser Zeilen wiederholt warm empfohlenen Prinzip gebaut ist, die Einstellung durch Bewegung des Objektes zu bewerkstelligen, wozu zwei Triebe vorgesehen sind (vergl. auch „J. Roy. Mic. Soc." 1911, S. 103).

L. D. Burling beschreibt im „Am. Journ. Science", Bd. 31, S. 99, seine Einrichtung, um Fossilien bei reflektiertem Lichte zu photographieren. Es ist sowohl der Träger des Objektes wie auch der Hinterteil der Kamera um eine auf die optische Achse senkrecht stehende Achse um etwa 60 Grad drehbar, damit die bestmöglichste, durch Drehung des Objekts erzielbare, alle Feinheiten desselben zum Ausdruck bringende Beleuchtung angewendet werden kann. Der Autor macht richtigerweise noch darauf aufmerksam, daß auch die Intensität der Beleuchtung bei Abbildung sehr zarter Strukturen von Belang ist.

Ant. Mayer beschreibt in „Phot. Rundschau", 24. Jahrg., S. 257, einen Vergrößerungsapparat mit selbsttätiger Einstellung, der durch passende Anbringung eines Kurvenbrettes, welches den Objektivträger führt, hergestellt ist, so daß bei Gebrauch des Apparates nur ein Zahnrad so lange gedreht zu werden braucht, bis das gewünschte Maß der Vergrößerung erreicht ist.

C. Dölter ließ nach seinen Angaben ein Mikroskop bauen („Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss.", Bd. 118, S. 489), welches zu den für Zwecke der Metallurgie und der Zementindustrie so nötigen photographischen Aufnahmen von Schmelz- und Kristallisationsprozessen und auch für Beobachtungen in verschiedenen Gasen dient. Das Mikroskop ist mit einer elektrischen Erhitzungseinrichtung ausgestattet, die auch entfernt werden kann, worauf dasselbe für gewöhnliche Zwecke der Mikroskopie verwendbar ist. Es kann auch für polarisiertes Licht angewandt werden und gestattet Erhitzungen bis gegen 1600 Grad C. Das Instrumentarium wird von der Firma C. Reichert gebaut und dürfte für die genannten Zwecke ganz hervorragende Dienste leisten; speziell ist die rasche Umschaltung von visueller Beobachtung zur photographischen Aufnahme mittels eines unter dem Okular angebrachten Prismas sehr bequem.

R. Müller beschreibt in „Zeitschr. f. wiss. Mikr.", Bd. 27, S. 265, einen einfachen Objekthalter für Mikrophotograpie, der ihm sehr gute Dienste geleistet hat.

H. Hinterberger veröffentlicht in „Wien. Mitt." 1911, S. 11, eine Arbeit: Mikroskopische und mikrophotographische Studien an den beiden Farbrasterfilms, Patent Krayn. Diese Films werden dadurch hergestellt, daß man gefärbte Zelloidinschichten durch Uebereinanderlegen und Pressen zu Blocks vereinigt und diese dann vertikal zur Schichtlage zerschneidet.

W. Stempell berichtet in „Zeitschr. f. physik. Chemie", Bd. 67, S. 203, über die Auflösung feinster organischer Strukturen durch Mikrophotographie mit ultraviolettem Licht.

Die bestbekannte Firma E. Leitz in Wetzlar baut zwei neue mikrophotographische Apparate, von denen derjenige für Insektenaufnahmen nach Professor Hermann besonderes Interesse verdient. Es ist eine Horizontalkamera, welche für Aufnahmen im auffallenden Lichte mit zwei verstellbaren Lampen, die mit Beleuchtungslinsen versehen sind, ausgestattet ist. Für diese Art der Aufnahmen ist ein eigener Objekthalter vorgesehen, welcher eine bequeme Orientierung des Aufnahmeobjektes gestattet; derselbe kann aber jederzeit, im Falle Aufnahmen bei durchfallendem Lichte gemacht werden sollen, gegen einen vertikalen Objekttisch ausgewechselt werden.

R. G. Perkins bringt in Johns Hopkins „Hosp. Bull.", Bd. 20, S. 325, unter dem Titel: „Cheap non vibrating Suspension for Microphotography" die Beschreibung einer Einrichtung, die auch bei sehr langen Expositionen jede Störung durch Vibration des Gebäudes hintanhält (vergl. „Journ. Roy. Mic. Soc." 1910, S. 99).

Die Firma Voigtländer (vergl. „Wien. Mitt.“ 1911, S. 27) bringt eine kleine mikrophotographische, statt des Okulars am Mikroskop aufsetzbare Kamera für Platten $6^1/_2 \times 9$ in den Handel. Dieselbe gestattet, infolge ihrer Einrichtung und der Anbringung eines verstellbaren Prismas, die Vorgänge am Objekttisch auf der Mattscheibe bei schon geöffneter Kassette zu beobachten, um im günstigen Momente durch Umstellung des Prismas sofort die Aufnahme mittels des ebenfalls vorhandenen Verschlusses bewerkstelligen zu können.

C. Benediks publizierte („Metallurgie“, Bd. 6, S. 520) eine bisher übersehene Grundbedingung für die Erhaltung scharfer metallographischer Mikrophotographien bei starken Vergrößerungen, wobei er für solche Aufnahmen statt des Vertikalilluminators den von R. und J. Beck in London hergestellten Illuminator empfiehlt, der statt eines Prismas ein unter dem Winkel von 45 Grad zur optischen Achse stehendes dünnes, planes Glas besitzt, wodurch sich die Apertur des Objektives voll ausnutzen läßt, was bei den Prismen nicht der Fall ist.

J. E. Barnard spricht in „Journ. Roy. Mic. Soc.“ 1911, S. 21, unter dem Titel: „On the Use of a Metallic Electric Arc in Photomicrography“ über die Schwierigkeiten, die sich der Verwendung eines Bogenlichtes mit Metallelektroden entgegenstellen, welches im Prinzip verschiedene Vorteile hätte. Am besten eignen sich noch Silberkadmiumelektroden, in welcher Legierung etwa 60 Prozent Kadmium und 40 Prozent Silber enthalten sind, da dieselben einen Schmelzpunkt von etwa 700 Grad C besitzen und man bei entsprechender Dimensionierung der Elektroden 10 Ampere Stromstärke anwenden und hierbei in wenigen Sekunden, selbst bei stärksten Vergrößerungen, unter Verwendung des Lichtes aus der Zone der grünen Kadmiumlinie, eine ausexponierte Platte erhalten kann.

D. J. Reid bringt im „Journ. Quek. Mikr. Club“ 1909, S. 486, einen Artikel: „Method of Estimating the Exposure in Photomicrography with Axial Cone Illumination“ (vergl. „Journ. Roy. Mic. Soc.“ 1910, S. 369, und „Trans. Roy. Phot. Soc.“ 1909).

A. Köhler veröffentlicht in „Zeitschr. f. wiss. Mikr.“, Bd. 27, S. 330, einen äußerst interessanten Artikel über die Verwendung des Quecksilberlichtes für mikroskopische Arbeiten, worin er von den Vorteilen ausgeht, die Professor F. C. Hansen für die Verwendung von monochromatischem Licht der Quecksilberlampe bei histologischen Arbeiten nachgewiesen hat. Der Autor ließ von der Firma Zeiß zu diesem Zwecke eine besondere „Hageh-Mikroskopierlampe“ von 20 cm Länge konstruieren, welche auch für Mikrophotographien in Verbindung mit einer Sammellinse mit Irisblende gute Dienste leistet. Da sie nur 3,5 Ampere Strom

verbraucht, kann sie an jeder Gleichstrom-Glühlampenleitung angeschlossen werden. Da für mikrophotographische Arbeiten bei starken Vergrößerungen zuweilen eine etwas stärkere Lichtstärke erwünscht wäre, empfiehlt der Autor hierfür eine von der Quarzlampen-Gesellschaft in Hanau fabrizierte Quarzlampe nach Dr. Küch, und zwar das Modell nach Nagelschmidt, welches in einem geeigneten Gehäuse auf einem Reiter auf die optische Bank gestellt wird, worauf die Strahlen durch ein geeignetes Sammellinsensystem konzentriert und durch passende Lichtfilter die eben nötigen Strahlengattungen isoliert werden. Die Filter werden in 3 cm dicker Schicht angewandt. Für die Wellenlänge $\lambda = 436\ \mu\mu$ schaltet man z. B. zwei Küvetten vor. I. dest. Wasser 125 ccm + absol. Alkohol 125 ccm, Aeskulin 1 g; II. dest. Wasser 200 ccm + Ammoniak 200 ccm, Kupfersulfat 20 g. Die Küvette I muß näher der Lichtquelle gestellt werden als Küvette II. Zum Einstellen verwendet man stets auch das Filter II, während für die Aufnahme bei gewöhnlicher Platte oft das Filter I genügt. Für Wellenlänge $\lambda = 546$, 576 und 579 $\mu\mu$ verwendet man bei orthochromatischen Platten dest. Wasser 200 ccm, Pikrinsäure 1,2 g. Wird die erstgenannte Wellenlänge allein gewünscht, so muß auch noch ein Didymglasfilter von 2 cm Dicke oder eine Didymnitratlösung vorgeschaltet werden, während das gelbe Licht der letztgenannten zwei Wellenlängen erst durch ein Filter von dest. Wasser 200 ccm + Kaliumbichromat 20 g erhalten werden kann. Soll das durch dieses Filter auch durchgehende rote Licht, das aber meist unschädlich ist, auch noch abgehalten werden, so schaltet man noch ein Filter von dest. Wasser 200 ccm + Kupfersulfat 20 g + acid. sulf. 1 ccm vor. Diese Filter sind speziell nur für die Quecksilberlampen berechnet und nur für diese monochromatisch.

Derselbe Autor beschreibt in einem äußerst lesenswerten Artikel („Zeitschr. f. wiss. Mikr.", Bd. 27, S. 477) eine neue Nernstlampe für Mikroprojektion und Mikrophotographie, den wir leider nicht in der hier nötigen Kürze wiedergeben können. Wir können nur erwähnen, daß die Zeißsche Werkstätte diese Lampe in Verbindung mit dem dazu nötigen Kollektor liefert, müssen aber betreffs Theorie und Art der Anwendung auf den Originalartikel verweisen.

V. Franz bringt in „Zeitschr. f. wiss. Mikr.", Bd. 27, S. 41, einen ungemein interessanten Artikel über Photographien mit ultraviolettem Lichte, worin er über Mikrophotographien berichtet, welche A. Köhler vom Ovarial-Ei von Knochenfischen angefertigt hatte.

O. Lederer bringt in „Wien. Mitt." 1910 einen eingehenderen Artikel über die Anwendung der Autochromie in der Mikro-

photographie, der allen sich mit dieser Aufgabe Beschäftigenden viele praktische Erfahrungen vermittelt und allgemeines Interesse für diesen Zweig der Photographie wachruft.

H. C. Banfield beschreibt im „Journ. Quek. Mic. Club" 1910, S. 121 (vergl. „Journ. Roy. Mic. Soc." 1911, S. 95) einen Objektivschlitten für Stereomikrophotographie bei schwachen Vergrößerungen. Es soll nämlich in manchen Fällen die seitliche Verschiebung des Objektives günstiger sein als die Bewegung des Objektes, da sich dabei die Beleuchtung nicht ändert.

Derselbe Autor gibt im „Journ. Quek. Mic. Club" 1909, S. 459 (vergl. „Journ. Roy. Mic. Soc." 1910, S. 233) unter dem Titel: Method of Preparing Stereo-photomicrographs eine Beschreibung seines sehr interessanten Instrumentariums zur Herstellung von Stereomikrophotographien, bei welchem zum Unterschiede vom obigen das Objekt selbst verschoben wird. Die richtige Größe der Verschiebung erhält man durch Division der normalen Augendistanz von 64 mm durch die Vergrößerungszahl, so daß z. B. für 32malige Vergrößerung die Verschiebung 2 mm beträgt.

A. Quidor und Nachets Mikroskop für stereoskopische Aufnahmen ist im „Arch. Zool. Expér. et Gén" 1910, S. 67, beschrieben (vergl. auch „Journ. Roy. Mic. Soc." 1910, S. 649). Es ist eine mikrophotographische Vertikalkamera, deren die Kamera tragende Säule auch das Mikroskopoberteil trägt, so daß dieser mit der nach links und rechts neigbaren Säule diese Bewegung mitmacht, während der Objekttisch fix bleibt. Der Apparat ist auch für schwache Vergrößerungen eingerichtet, wobei der Mikroskopoberteil nicht in Verwendung kommt, sondern anstatt dessen ein anderer, in der Höhe verstellbarer Tisch angewandt wird.

J. E. Barnard beschreibt in „Journ. Roy. Mic. Soc." 1911, S. 19, eine einfache Methode zur Herstellung von Momentmikrophotographien, wozu er sich einer für diesen Zweck angepaßten Van Heurkschen Kamera bedient.

F. Morhart beschreibt im „Mikrokosmus", Bd. 3, S. 155, den Prenzlowschen mikrophotographischen Momentapparat.

Die Firma Neuhöfer & Sohn in Wien verwendet für geodätische Instrumente in neuester Zeit statt der bisher üblichen Fadenkreuze, welche zumeist aus den ziemlich hygroskopischen und leicht zerreißbaren Spinnenfäden erzeugt werden, mit großem Vorteile auf mikrophotographischem Wege auf dünne Glasplättchen hergestellte Fadenkreuze und Fadennetze, die stets tiefschwarz und unveränderlich sind.

E. M. Nelson berichtet in „Journ. Roy. Mic. Soc." 1910, S. 701, über Graysons Mikrophotographien seiner Linienraster, die bei 7750maliger Vergrößerung aufgenommen wurden.

B) Projektion.

E. Karpinsky veröffentlicht in „Wien. Mitt." 1910, S. 562, „Beiträge zur Lichtbildprojektion", in welchen er nach einer Anleitung zur Selbstherstellung von Küvetten eine Reihe von instruktiven und interessanten Küvettenversuchen bespricht

Derselbe Autor bringt unter dem Titel: Einiges für Anhänger der Projektionskunst im „Photo-Sport" 1911 ähnliche Mitteilungen.

T. P. Wimmer veröffentlicht ein ganz vorzügliches Werk: „Praxis der Makro- und Mikroprojektion", mit 112 Abbildungen im Texte und 8 Tafeln, in welchem auch der bereits Geübte vieles Interessante zu finden Gelegenheit haben dürfte.

Die Firma Ed. Liesegang in Düsseldorf verausgabte einen neuen Hauptkatalog Nr. 295 über Projektionsapparate und deren Zubehör, in welchem auch die Anwendungen der einzelnen Apparate und Hilfsinstrumente eingehend geschildert werden.

Im „Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropologie", 41. Jahrg., S. 25, beschreibt R. Stolyhwo den Osteophor-Projektiometer.

Das Werkchen von H. Lettner: Skioptikon, Einführung in die Projektionskunst, ist in 5. umgearbeiteter Auflage erschienen. Dasselbe führt den Laien mit Erfolg in die Handhabung eines Projektionsapparates ein.

Einen sehr kompendiösen Projektionsapparat, der speziell für Reisen gute Dienste leisten dürfte, baut die Werkstätte für Feinmechanik von R. Ad. Schmidt in München-Thalkirchen („Phot. Ind." 1911, S. 115).

O. Zacharias beschreibt im „Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde", Bd. 4, S. 399, den neuen Zeichenprojektionsapparat von R. Winkel.

Edg. Vinc. Jones in Piccadilly, Manchester, ließ sich eine sehr sinnreiche automatische Projektionslaterne patentieren, welche, wenn einmal eingestellt, ohne persönliches Zutun kontinuierlich eine Serie von Bildern durch lange Zeit hindurch wiederholt projiziert, wobei diese Bilder eine beliebige vorher einstellbare Zeit am Schirm erscheinen.

Unter dem Titel: „The Balopticon" bringt die Bausch & Lomb Optical Comp. in London ein neues Modell eines Projektionsapparates für gewöhnliche und episkopische Projektion auf den Markt.

In der „Deutschen Mechaniker-Zeitung" 1909, S. 230 (vergl. „Journ. Roy. Mic. Soc." 1910, S. 229) ist das neue Modell des

großen Epidiaskops von Krüß in Hamburg beschrieben; dasselbe ist auch speziell zur Vorführung aller physikalischen Erscheinungen und als Projektionsmikroskop geeignet.

Von der Firma Carr Bros. Ltd. in London, E. C., wird ein mit elektrischem Licht versehenes Megaskop unter dem Titel „Mirroscope" in den Handel gebracht.

Im zweiten Teile eines „Practical Application of Interference Colour Photography" („Brit. Journ. of Phot.", Suppl., Nr. 48, Vol. IV [1910], S. 92) betitelten Artikels wird die neue Einrichtung von C. Zeiß zur Projektion Lippmannscher Bilder eingehend besprochen. Die diesen speziellen Zwecken dienenden Hilfsapparate, welche alle am gewöhnlichen Zeißschen Projektionsapparat angebracht werden können, bestehen in einem Kondensor von 80 cm Brennweite, einem dreh- und neigbaren Ständer für das zu projizierende Bild, einem Projektionsobjektiv (Doppel-Protar) von 39 cm Brennweite, einer seitlich und schräg neben der gewöhnlichen optischen Bank aufstellbaren kurzen optischen Bank, auf welcher sich das oben erwähnte, auf einem Ständer befestigte Objektiv und ein mit Kugelgelenk allseits verstellbarer, versilberter Spiegel verschieben läßt. Letzterer dient dazu, um die Lichtstrahlen wieder in die ursprüngliche Projektionsrichtung zu bringen.

J. Jurz bringt in „Phot. Rundschau", 24. Jahrg., S. 284, einen äußerst lesenswerten Aufsatz über Objektive, Kondensatoren und Lichtquellen für Vergrößerungen, in welchem er dieses Thema vom theoretischen und praktischen Standpunkte aus eingehend behandelt.

W. von Ignatowsky beschreibt („Zeitschr. f. Instrumentenkunde", Bd. 30, S. 217) einen neuen Nicol für Projektionszwecke.

F. P. Liesegang berichtet in „Physik. Zeitschr." 1910, S. 1019, über von Herrn A. Schulze angestellte Versuche, welche ergaben, daß ein vor der Lichtquelle eines Projektionsapparates vorgeschaltetes Drahtnetz eine bedeutend größere Wärmeabsorption hervorruft, als es dem dadurch hervorgerufenen Lichtverluste entspricht. Interessant ist, daß auch ein an derselben Stelle eingeschaltetes Glasraster eine ähnliche Wirkung ergab. Ed. Liesegang fertigte auf Grund dieser Untersuchungen auch Projektionsapparate an, die mit solchen Rastern ausgestattet sind („Phot. Ind." 1911, S. 262).

L. Gaumont bespricht in „Bull. de la Soc. Franç. de Phot." 1910, S. 357, einen kleinen elektrisch betriebenen Apparat, welcher die Einstellung der Projektionsdiapositive am Schirm von einer nahe am Schirm befindlichen Person ermöglicht.

R. Schmehlik berichtet in „Phot. Rundschau", 25. Jahrg., S. 80, über Projektionsschirme, wobei er Wandflächen, die mehr-

mals mit Kalk getüncht, aber vorher mit geschlämmtem Ton überzogen und verrieben wurden, sehr empfiehlt. Von transportablen Schirmen für das Aufprojizieren seien solche, die man aus Dokumentenkouvertpapier herstellt, sehr zu empfehlen. Dieses auf der einen Seite glatte, auf der anderen mit einem weitmaschigen Gewebe bekleidete Papier ist in Rollen erhältlich, doch müssen, da es nicht breit genug ist, mehrere Streifen mit Leim aneinandergeklebt werden, wobei man die Klebenaht horizontal laufen läßt.

A. von Obermayer spricht in „Phot. Korresp." 1910, S. 66, über diffus reflektierende Metallschirme, wobei er für ausgedehntere Bilder den Schirting-Aluminiumschirm besonders empfiehlt; doch sollte man zu Metallschirmen, wie Lehmann (vergl. „Physikal. Zeitschr.", 10. Jahrg., S. 273) auch schon angibt, erst dann greifen, wenn die Beleuchtungsstärke unzulänglich ist, d. h. unter 50 Hefnerkerzen liegt.

Eine neue elektrische Projektionsbogenlampe mit parallelstehenden Kohlen wurde Nic. A. Halbertsma in Darmstadt patentiert („Phot. Ind." 1911, S. 93).

H. Ph. Gage publizierte in „Electr. World" 1910 einen Artikel: „Arc lamps for projection", in welchem er neue, auf Erfindungen der Cornell-University beruhende Lampen bespricht.

In „Wien. Mitt." 1911, S. 30, wird die Ewonlampe als eine neue, selbstregulierende Fixpunktbogenlampe, welche in vier Größen für 4 bis 30 Ampere geliefert wird, auf das wärmste empfohlen.

Die Firma Unger & Hoffmann in Dresden erzeugt einen neuen verbesserten Kalklichtbrenner „Hermes", der bei geräuschlosem Arbeiten ein vorzügliches Licht liefern soll und sowohl mit Leuchtgas als auch Gasolindose verwendbar ist.

Paul Ruh bespricht in „Photo-Sport" 1910, S. 13, eine einfache Sepiatonung für Diapositive und Karl Kaser in „Phot. Notizen", 47. Jahrg., S. 1, die Herstellung von Diapositiven in blauen Farben. Auch in „Wien. Mitt." 1911, S. 31, finden wir Ratschläge für die Herstellung von Diapositiven. Im Spezialheft Projektion (November 1910) des „Photo-Sport" sind mehrere diesbezügliche Artikel, wie z. B. ein solcher über Lichtquellen, sowie Beschreibungen von Projektionsapparaten samt allem Zubehör enthalten.

O. Streichert gibt in „Fotogr. Mitt. f. d. Alpenländ." 1911, S. 154, einige Vorschriften für die farbige Entwicklung von Projektionsdiapositiven. In derselben Zeitschrift für 1910 und 1911 ist auch eine Artikelserie: „Praktische Anleitung zur Anfertigung von Laterndiapositiven" enthalten, die reich an sehr guten Ratschlägen auf diesem Gebiete ist.

Die Firma A. Krüß in Hamburg veröffentlichte einen umfangreichen 2. Nachtrag zu ihrem Verzeichnis von Glasphotogrammen für das Skioptikon.

In A. Molls „Phot. Notizen" 1910, S. 129, ist eine recht gute kurze Anleitung zur Herstellung von Pigmentdiapositiven enthalten.

M. Ponzo berichtet in „Zeitschr. f. biolog. Technik u. Method." 1910, S. 46, über eine einfache Methode, Zeichnungen für Projektionszwecke auf Glas herzustellen, indem er auf gelatinierte Platten mit Tusche oder Anilinfarben paust oder zeichnet. Hierzu bemerken wir, daß sich auch verdorbene Aufnahmeplatten, die mit Farmerschem Abschwächer entfärbt wurden, sehr gut für diesen Zweck eignen.

Ueber direkte Herstellung von Duplikaten von Diapositiven berichtet D'Arcy Power im „American Annual" (vergl. auch „Brit. Journ. of Phot.", Nr. 2645, S. 21, und „Phot. Mitt." 1911, S. 41) und sollen die nach diesem Verfahren hergestellten Duplikatdiapositive den Originalen vollkommen gleich sein.

M. Koller empfiehlt in „Photo-Sport" 1910, S. 6, unter dem Titel: „Eine bequeme Art der Diapositivanfertigung", die Verwendung von Elko-Gaslichtdiapositivplatten in Verbindung mit der geteilten Entwicklung (System P. von Joanovich). Die letztere kann auch für die neuen Elko-lichthoffreien Diapositivplatten der Firma Langer & Comp. angewandt werden (vergl. „Photo-Sport" 1910, S. 91).

Derselbe Autor bespricht (ebenda, S. 101) die Entwicklung der Diapositivplatte, wobei er unter anderem besonders den Glyzinentwickler empfiehlt.

W. A. Long erörtert in „Photography", Nr. 1151 (vergl. auch „Phot. Mitt." 1910, S. 377), daß sich für gewisse Diapositive, wie Schneelandschaften usw., die physikalische Entwicklung der Diapositivplatte sehr gut eignet.

G. Köllner berichtet in „Die Umschau" 1910, S. 498, über direkte Herstellung von Diapositiven ohne Kameraaufnahme und Negativprozeß, wozu er das Pinatypieverfahren empfiehlt, das für Abbildungen aus Büchern usw. recht brauchbare Resultate geben soll. Gelatinierte Platten werden zu diesem Zwecke in 2½prozentiger Ammoniumbichromatlösung gebadet und getrocknet, dann mit der zu reproduzierenden Zeichnung unter Zuhilfenahme einer aufgelegten starken Spiegelglasscheibe bestmöglichst in Kontakt gebracht und durch die Spiegelscheibe etwa 5 Minuten im Sonnenlichte kopiert. Nach dem Waschen wird die Platte in eine zweiprozentige Lösung eines Pinatypfarbstoffes 4 bis 6 Minuten lang eingelegt, abgespült und getrocknet. Vor dem Färben empfiehlt es sich, die Platte noch in einer fünfprozentigen

Metabisulfitlösung zu baden, um die bräunlichen Chromverbindungen besser zu entfernen.

Die „Phot. Ind." 1910, S. 1562, berichtet, daß das Format 9 × 12 als Einheitsformat für Diapositive nicht durchführbar sei und deshalb das 8,5 Format sich ungehindert erhalten werde. Demgegenüber wird (ebenda, S. 1637) berichtigt, daß der Verband Deutscher Amateurphotographenvereine infolge eines Rundschreibens sich gegen dieses Format durchaus nicht ablehnend verhalte.

Demgegenüber bringt H. Visbeck in Stettin einen größeren, recht lesenswerten Artikel („Phot. Ind." 1911, S. 143), worin er aus mehrfachen Gründen für ein internationales Einheitsformat 8½ × 10 eintritt, es im übrigen aber jedem Einzelnen überläßt, seine Bilder auch auf 9 × 12 anzufertigen, wenn er dazu den nötigen größeren Projektionsapparat besitzt.

Auch H. Kolster beschäftigt sich in einem längeren Artikel („Phot. Ind." 1911, S. 179) mit dem Diapositivformat und kommt zum Schlusse, daß hierfür das Format 4½ × 6 oder 6½ × 9 vollkommen ausreichend wäre, da ja sogar das Kinoformat 2 × 2½ ausreichend gute Bilder gäbe.

F. Pettauer gibt in der „Phot. Ind." 1910, S. 1530, 1566 und 1601, unter dem Titel: „Das Projektionsdiapositiv" sehr schätzenswerte Mitteilungen über die Herstellung desselben. Betreffs des Entwickelns empfiehlt der Autor, sich in zwei bis drei Tassen den bekannten konzentrierten Paramidophenolentwickler in verschiedener Verdünnung bereit zu halten, und zwar je eine Verdünnung von 1 : 25, eine solche von 1 : 50 und eventuell noch eine solche von 1 : 80 bis 100. Die belichtete Platte kommt zuerst in die erste Lösung, wo sie bis zum Erscheinen eines dünnen Bildes verbleibt. Wenn darin alle Details auch in den Lichtern erkennbar werden, entwickelt man in derselben Lösung weiter, bis es volle Kraft erreicht hat resp. etwas kräftiger ist, als es schließlich sein soll. Ist dieser Entwickler aber nicht imstande, die Details in den Lichtern herauszuholen, legt man die Platte in den nächsten Entwickler, wo man sie fertig entwickelt. Für sehr kontrastreiche Negative wird der letzte Entwickler, der einer Standentwicklung gleich kommt, von Anfang an verwendet. Nach dem Waschen und Fixieren empfiehlt der Autor noch ein zweites Fixierbad, das nicht sauer zu sein braucht, dem aber 1 bis 2 Prozent Rhodanammonium zugesetzt werden, wodurch die Brillanz des Bildes sehr gesteigert werden soll. Zur besonderen Klärung der Schicht empfiehlt der Autor schließlich, die Platte vor dem Trocknen noch in eine zwei- bis dreiprozentige Essigsäurelösung auf 5 bis 10 Minuten zu legen, und dann, ohne vorher abzuspülen, zu trocknen. Vorher kann in der

heißen Jahreszeit eventuell ein Härten der Gelatine durch eine fünfprozentige Alaunlösung und darauffolgendes gründliches Wässern empfehlenswert sein, worauf erst das Essigsäurebad angewandt wird. Hinsichtlich der Masken für Diapositive zieht der Autor ein scharfeckiges Rechteck als für die Bildwirkung günstiger den käuflichen stumpfeckigen Masken vor und wendet er nur für Spezialfälle auch kreisrunde und elliptische Masken an.

Wärmstens empfiehlt der Autor mit Recht, zur Erzielung bestimmter Stimmungsbilder die Diapositive mit einem gefärbten Deckglas zu versehen, und schlägt er folgendes Verfahren zur Herstellung von solchem zum Vorrat her. 10 g prima „Golddruckgelatine" wird fein zerschnitten in 100 ccm Wasser 1 Stunde quellen gelassen, dann geschmolzen und 1 bis 1½ ccm konzentrierte Essigsäure zugesetzt, darauf durch ein Faltenfilter filtriert. Mit dieser Lösung werden die nivellierten Glasplatten übergossen (etwa 6 bis 8 ccm pro Platte), erstarren gelassen und dann zum Trocknen gestellt. Man verwendet hierauf viererlei etwa einprozentige Lösungen, und zwar von Rot, Blau, Gelb und Violett, am besten von den Höchster Farbwerken. Eine zentimeterdicke Farbstofflösung soll nicht dunkler sein als das fertige Deckglas. Man badet die Platten in diesen Lösungen verschieden lange, so daß man etwa dreierlei verschieden dichte Farbplatten erhält. Gelb verträgt eine etwas stärkere Färbung als die übrigen. Man trocknet am Plattenbock. So hat man zwölf verschiedene Nuancen auf Lager, die man zu den einzelnen Diapositiven auf ihren besten Effekt prüfen kann. Keinesfalls darf die Farbe zu dicht sein, so daß der Beschauer erst nach und nach findet, daß das Bild ja auch Farbe hat.

P. Thieme bringt in den „Phot. Mitt." 1911, S. 35, einen sehr instruktiven Artikel über die Ausnutzung der Lichtquellen im Projektionsapparat, in welchem er vor allem für die Nernstlampen ohne Vorwärmekörper eintritt, da bei diesen die Glühstäbe leicht auswechselbar sind. Ganz besonders lehrreich sind für jeden, der sich mit Projektion beschäftigt, die Ausführungen des Autors, die sich auf nicht punktförmige Lichtquellen beziehen, sowie über die Verhältnisse, die durch die Zerstreuung des durch das Diapositiv hindurchgegangenen Lichtes hervorgerufen werden. Die vom Autor verwendete Kombination, die seinen Ausführungen entspricht, besteht in einer Nernstlampe für Wechselstrom mit vier Glühstäbchen mit 5,2 Ampere Stromverbrauch, einem gewöhnlichen Doppelkondensator von 15 cm Durchmesser mit davorgeschalteter dritter, den beiden Kondensatorlinsen gleicher Linse, und einem Petzvalobjektiv von 20 cm Brennweite und 62 mm Linsendurchmesser. Zu obigem Artikel bringt H. Schmidt (ebenda, S. 75) einige Nachträge und Berichtigungen, von denen

hauptsächlich bemerkenswert ist, daß das vom Diapositiv zerstreut ausgestrahlte Licht, da es zu schwach ist, zum geringsten Teile an der Bilderzeugung teilnimmt, sondern diese nur durch die mehr oder weniger geschwächten, „gerichteten“ Strahlen zustande kommt.

A. J. Toupillier in Paris ließ sich („Brit. Journ. of Phot.“, Nr. 57, S. 858) ein Verfahren zur stereoskopischen Projektion patentieren.

Neue große Preislisten über Projektionsapparate wurden herausgegeben von den Firmen Ed. Liesegang in Düsseldorf und Müller & Wetzig in Dresden.

C) Kinematographie.

O. Kaiserling veröffentlichte einen recht lesenswerten Artikel: „Anwendung der Kinematographie zu wissenschaftlichen Zwecken“ („Phot. Ind.“ 1910, S. 212), in welchem er insbesondere die Vorteile, die diese Methode in der Medizin und auch auf dem Gebiete des Unterrichtes bietet, auseinandersetzt.

Wolf-Czapek berichtet in einem Artikel: „Der Ursprung der Kinematographie“ („Phot. Ind. 1910, S. 695) über die ersten Erfindungen auf diesem Gebiete, und verweist er speziell auf das vorzügliche Werk von Henry V. Hopwood: „Living Pictures“, in welchem alle auf die Erfindung der Kinematographie bezugnehmenden Arbeiten und Patente sehr erschöpfend geschildert sind.

In derselben Zeitschrift, S. 761, bringt H. F. P. Liesegang einen sehr lesenswerten Nachtrag zu obigen Ausführungen, worin er auch einige Angaben Wolf-Czapeks richtigstellt.

Das vorzügliche Handbuch der praktischen Kinematographie von F. Paul Liesegang ist bereits in zweiter verbesserter, mit 135 Abbildungen erläuterten Auflage erschienen. Wir können dasselbe allen Interessenten nur nochmals wärmstens empfehlen. Von demselben Autor ist auch ein äußerst interessantes Werk: „Das lebende Lichtbild, Entwicklung, Wesen und Bedeutung des Kinematographen“, Düsseldorf 1910, erschienen, welches jedem, sich mit diesem Zweig der Photographie und Projektionskunst Beschäftigenden unentbehrlich ist.

P. Hennig berichtet („Sonne“, 6. Jahrg., S. 225) über Kinematographie mit Reliefwirkung in Naturfarben.

Meßters Projektion in Berlin ließ sich auch ein Verfahren zur Projektion von schrittweise fortbewegten Reihenbildern patentieren („Phot. Ind.“ 1911, S. 259), bei welchem ein optischer Ausgleich der Bildbewegung durch während des Bildwechsels im Strahlengang entsprechend bewegte Ausgleichsmittel, wie Spiegel, Prismen oder Linsen und dergl., hervorgerufen wird,

indem diese Mittel bei Beginn des Stillstandes des Films aus dem Strahlengang heraus und bei Beendigung desselben wieder in den Strahlengang hineinbewegt werden, so daß beim Bildstillstand die Strahlen unbehindert zum Schirm gelangen.

Wolf-Czapek bringt in „Phot. Ind." 1910, S. 1153, einen Artikel: „Zur Kinematographie rascher Bewegungen", in welchem in dieser Hinsicht schätzbare Winke erteilt werden.

Die Société Huet & Comp. in Paris ließ sich („Phot. Ind." 1911, S. 161) eine Vorrichtung zur Aufnahme und Wiedergabe lebender Bilder, die auf einer drehbaren Scheibe angeordnet sind, patentieren.

B. Slessarew in Darmstadt ließ sich ein Verfahren patentieren, welches gestattet, sehr rasch hintereinander folgende Reihenaufnahmen auf eine photographische Platte bei Erleuchtung des Objektes durch die Funken einer Leidener Flaschenbatterie herzustellen („Phot. Ind." 1910, S. 1472).

Kas. von Proszynski in Warschau ließ sich einen tragbaren Aufnahmekinematographen patentieren („Phot. Ind." 1910, S. 1620), der durch Preßluft betrieben und durch eine Art Kreisel stabilisiert wird, so daß aus der Hand Aufnahmen gemacht werden können.

H. Voß in Hamburg und H. Simon ließen sich einen Schnellseher patentieren („Phot. Ind." 1911, S. 54), bei welchem die Bilder auf dem Umfange einer Trommel in Schraubenlinien angeordnet sind, und bei welchem die Bilder entweder durch eine Linse betrachtet oder projiziert werden können. Diese Art des Schnellsehers soll sich auch für Unterrichtszwecke eignen, da die dazu nötigen Papierbilder zu sehr billigen Preisen hergestellt werden können.

In „Photo-Gazette", 20. Ann., S. 113, finden wir eine genaue Beschreibung des „Le Cinéphote" benannten, hauptsächlich zur Aufnahme lebender Porträts bestimmten kinematographenartigen Apparates, der die Aufnahme von 24 oder 75 in Spiralen auf einer 15 cm großen kreisrunden Zelluloidplatte angeordneten Einzelbildern gestattet.

A. Engelmann in Charlottenburg ließ sich ein Verfahren patentieren („Brit. Journ. of Phot.", Bd. 57, S. 914), bei welchem mittels zweier Kinematographen und doppelter Spiegelung die von den beiden Apparaten entworfenen Bilder dem Beschauer hintereinander zu liegen erscheinen.

Die Continental Film Compagnie und R. Bjerregard in Kopenhagen ließen sich eine Vorrichtung zur Wiedergabe von lebenden Bildern in ihren natürlichen Farben patentieren („Phot. Ind." 1911, S. 442), welche durch gleichzeitige Projektion von Teilfarbenbildern vermittelt wird. Vor dem Kondensor an-

gebrachte Prismen bewirken die gleichzeitige Belichtung einer der Anzahl der Grundfarben entsprechenden Anzahl nacheinander folgender und in den Grundfarben gefärbter Einzelbilder des Films. Dieselben werden durch passend angeordnete Prismen oder Spiegel mittels eines einzigen Objektivs als zusammenfallendes Einzelbild projiziert.

Die bekannte Firma H. Ernemann in Dresden bringt zwei neue, sehr vervollkommnete kinematographische Apparate, „Normalaufnahmekino“ benannt, in den Handel, welche in ihrem Aeußeren einer Magazinkamera ähnlich sind („Phot. Ind.“ 1910, S. 698). Das Modell A bietet Raum für 60 m, das Modell B für 180 m unbelichteten Film.

Dieselbe Firma baut auch („Phot. Ind.“ 1911, S. 503) neben ihrem Kinoprojektor Rex, der sich durch größte Präzision auszeichnen soll, einen neuen Miniaturnormalkino, der besonders für wissenschaftliche Institute geeignet ist und auch zur Diapositivprojektion für Bilder $8^1/_2 \times 8^1/_2$ cm eingerichtet werden kann. Auch die Firma Unger & Hoffmann in Dresden baut einen neuen, sehr vollkommenen Projektionsapparat „Elite“, welcher die Verwendung von Objektiven bis 60 cm Brennweite gestattet.

The Rotary Photographic Company und F. von Madaler in London ließen sich einen Kinematographen zur Ansicht, Projektion und Aufnahme patentieren, bei welchem der Film auf eine Trommel aufgerollt ist (vergl. „Phot. Ind.“ 1911, S. 126). R. A. Robin in Paris nahm dagegen ein Patent auf einen Kinematographen („Phot. Ind.“ 1911, S. 94), der zur Aufnahme und Projektion photographischer Platten dient, die in einem quer vor dem Objektiv hin und her rollenden Wagen untergebracht sind, welcher in Verbindung mit einem vertikalen Plattentransporteur steht.

H. Quentin beschreibt in „Phot. Ind.“ 1911, S. 475, unter dem Titel „Dispositif pour la Prise de vues microcinématographiques“ eingehend den diesbezüglichen Apparat Comandons und die in neuester Zeit daran angebrachten Verbesserungen, die aus einer Vorrichtung zum Regulieren der Einstellung während der Aufnahme und in einer zweiten solchen bestehen, die die Erhitzung des Objektes hintanhält, da es nur in den Momenten der Aufnahme erleuchtet wird. Der Autor empfiehlt derartige mikrokinematographische Vorführungen speziell für naturwissenschaftliche Vorträge.

B. Gwózdz ließ sich eine Vorrichtung patentieren, welche die Lichtmenge, die auf das Bildband vom Kinematographen auffällt, automatisch regelt („Phot. Ind.“ 1910, S. 740) und dadurch eine gleichmäßige Beleuchtung des Schirmes hervorruft,

wenn auch die Bildbänder verschieden dicht sind. Es geschieht dies mit Hilfe einer Selenzelle, welche im Brennpunkte eines Hohlspiegels angebracht ist und die, von der vom Schirm reflektierten Helligkeit beeinflußt, auf elektrischem Wege eine größere oder geringere Abblendung bewirkt.

Eine weitere Vervollkommnung dieser Einrichtung („Phot. Ind." 1910, S. 1336 und 1337) besteht einerseits in Anbringung einer zweiten Selenzelle, welche durch das noch nicht durch das Bildband hindurchgegangene Licht bestrahlt wird, und andererseits darin, daß ein Teil des aus dem Objektiv tretenden Strahlenbündels durch ein Prisma auf eine Selenzelle geworfen wird.

E. Oeser erzielt nach „Kinematogr. Rundschau" 1910, S. 5, dadurch ganz nette Effekte im Kinematographen, daß er mit Hilfe einer besonderen Vorrichtung verschiedenfarbige Filter in das Lichtbündel einschaltet, wodurch verschiedene Teile der Landschaft getönt werden können.

W. James in London wurde eine Einrichtung patentiert, welche es gestattet, den kinematographischen Film nur in dem mittleren, zur Bildaufnahme dienenden Teil zu emulsionieren („Phot. Ind." 1910, S. 575).

Die Wiedergewinnung der Träger- und Bildschichtstoffe von Kinematographenfilms soll in bequemer Weise durch das von Henry Danzer in Paris erworbene Patent ermöglicht werden, wobei die Gelatineemulsionsschicht mit organisierten oder nicht organisierten Fermenten (z. B. wässeriger Trypsinlösung) behandelt wird („Phot. Ind." 1910, S. 706).

Carlo Rossi in Turin ließ sich ein kinematographisches Bildband („Phot. Ind." 1910, S. 1337) patentieren, welches zwei nebeneinanderliegende Bildreihen trägt, wobei die Basis der Einzelbilder der Bandmitte zugekehrt ist. Dadurch, daß die eine Bildserie auf dem Ende des Bandes beginnt, wo die zweite aufhört, ist es nach gezeigter erster Serie nur nötig, das Bildband umzukehren und in entgegengesetztem Sinne wieder abzurollen, um die zweite Serie vorzuführen.

Eine ganz ähnliche Einrichtung wurde auch Meßters Projektion in Berlin („Phot. Ind." 1910, S. 1338) patentiert, wo vier Bildreihen am Film in ähnlicher Weise angeordnet sind.

Eine andere Art, die das Zurückrollen des Filmbandes erspart, bildet die Erfindung Ed. Seal Donisthorpes in Hamershmith („Brit. Journ. of. Phot.", Bd. 57, S. 914), bei welcher beim Abrollen des Films jedes zweite Bild die erste Serie bildet, während beim Zurückrollen des Films die dahinterliegenden Bilder projiziert werden, die dann die Fortsetzung der ersten Serie bilden. Es ist somit das zweite Bild des Films das letzte der ganzen Reihe.

H. Böckmann und Fr. Meetz in Hamburg ließen sich eine neue Vorrichtung zur Bewegung der Filmbänder bei Kinematographen patentieren („Phot. Ind." 1910, S. 1244).

J. Rösch in Frankfurt a. M. meldete eine Kassette zum Patent an („Phot. Ind." 1910, S. 1339), welche es gestattet, auf eine photographische Platte viele Aufnahmen, die in Spiralform angeordnet sind, herzustellen.

Die Firma H. Ernemann in Dresden verausgabt unter vielen anderen einen naturwissenschaftlich hochinteressanten Film, welcher das Auf- und Abblühen der Victoria regia vorführt.

Die Compagnie Générale de Phonographes, Cinematographes et Appareils de Précision in Paris ließ sich ein Verfahren patentieren („Phot. Ind." 1910, S. 1478), um Filmbänder auch auf den undurchsichtigeren Stellen der Teilbilder besser kolorieren zu können, wozu die Films vor dem Uebermalen durch Tonbäder in chemisch einfarbige Bilder, z. B. solche von Sepiatönung, übergeführt werden.

Dieselbe Gesellschaft nahm auch ein Patent („Phot. Ind." 1910, S. 1724) auf ein Verfahren zur Herstellung mikrokinematographischer Bilder, wobei das Bildband an der Belichtungsstelle während der Dauer der Aufnahmen von rückwärts beobachtet wird und das Filmband wie eine Mattscheibe fungiert. Hierdurch ist es möglich, das Präparat während der Aufnahme zu kontrollieren und mit Hilfe des beweglichen Objekttisches das Aufnahmeobjekt dauernd im Bildfelde zu erhalten.

O. Schlochauer und E. Albert in München wurde („Phot. Ind." 1910, S. 1307) ein Verfahren patentiert, welches gestattet, auf ein oder mehrere schwarz-weiße Kinematographenfilmbilder je ein koloriertes folgen zu lassen, wodurch es möglich ist, dieses bei gleichen Kosten sorgfältiger zu kolorieren. Auch S. v. Prokudin-Gorsky und S. v. Maximowitsch in St. Petersburg nahmen ein Patent auf ein Verfahren zur Vorführung farbiger kinematographischer Bilder („Phot. Ind." 1911, S. 95), welches dadurch gekennzeichnet ist, daß auf dem Schirm zwei Farben, nämlich Grün und Violett, wechseln, während die dritte, rote, dauernd mitprojiziert wird. Desgleichen erhielt E. Witte in Berlin ein Patent auf ein Verfahren zur Herstellung farbiger kinematographischer Bilder („Phot. Ind." 1910, S. 570) und B. Weinberg („Phot. Ind." 1910, S. 705) auf eine Einrichtung zum Herstellen der positiven Bildbänder für Stereokinematographen, wobei die beiden negativen Bildstreifen auf ein Band kopiert werden, auf dem linke und rechte Bilder abwechselnd aufeinanderfolgen.

Meßters Projektion in Berlin ließ sich ein Bildband mit mehreren nebeneinanderliegenden Reihen von kinematographischen

Bildern patentieren („Phot. Ind." 1910, S. 902), bei welchem die zwei Reihen Lochungen zwischen je zwei Bilderreihen liegen.

M. Drechsel bespricht in einem sehr instruktiven, reich illustrierten Artikel: „Verwendung der Kinematographie zum Studium der Befruchtung und Zellteilung" („Die Umschau" 1910, S. 515; „Archiv f. mikr. Anal. u. Entwicklungsgesch." 1909) die von Ries in Bern am Mareyschen Institut zu Paris hergestellten hochinteressanten kinematographischen Aufnahmen dieser Vorgänge, welche auch dem Laien eine bessere plastische Vorstellung derselben vermitteln als sie durch stundenlange mikroskopische Beobachtung erreichbar ist.

K. Reicher veröffentlicht in „Deutsche med. Wochenschr." 1910, S. 625, einen Aufsatz: „Mikrokinematographische Aufnahme bei Dunkelfeldbeleuchtung und Mikrokinematographie."

Die von Lendenfeld seinerzeit vorgenommenen Versuche über Kinematographie der Flügelbewegungen von Insekten hat jetzt L. Bull am Institut Marey in Paris fortgesetzt, und bediente sich derselbe (vergl. „Phot. Ind." 1910, S. 695) eines ähnlichen Instrumentariums wie Cranz, wobei als Lichtquelle ebenfalls oszillatorische Funkenentladungen, und zwar etwa 2000 pro Sekunde, benutzt werden. Zur besseren Erkennbarkeit der Details wurden stereoskopische Aufnahmen, und zwar mit Quarzlinsen-Objektiven hergestellt (vergl. auch: „Die Umschau" 1910, S. 475). Sehr eingehend sind diese Versuche in „Phot. Wochenbl.", 36. Jahrgang, Nr. 26 und 27, S. 249 und 261, geschildert und verweisen wir ganz speziell auf diese Publikation.

Kinematographische Naturkunden von ganz hervorragender Schönheit wurden anläßlich des V. Internationalen Ornithologenkongresses am 31. Mai 1910 in der Urania zu Berlin vorgeführt („Phot. Ind." 1910, S. 758). Es waren dies sechs von den Brüdern R. und C. Kearton unter den schwierigsten Verhältnissen aufgenommene Films aus dem Leben der Vögel, kleiner Säugetiere und einer Raupe, die sich eben zur Larve verwandelt.

Von großem wissenschaftlichen Interesse sind die von C. Kästle, Professor Rieder und J. Rosenthal hergestellten kinematographischen Röntgenaufnahmen in Bewegung befindlicher innerer menschlicher Organe, welche große Verschiedenheiten von den bisherigen Anschauungen über diese Vorgänge aufgedeckt haben (vergl. „Zeitschr. f. Röntgenkunde" 1910 und „Die Umschau" 1910, S. 526). Besonders interessant gestalten sich die auf diesem Wege hergestellten Aufnahmen des verdauenden menschlichen Magens.

Einige Neuerungen für kinematographische Reklamezwecke ließ sich nach „Phot. Ind." 1910, S. 707, Jul. Pinschewer in Berlin patentieren.

Die Firma Pathé hat („Phot. Ind." 1910, S. 1085) kinematographische Aufnahmen vom Aeroplan aus hergestellt, welche am Wiener Neustädter Flugfelde angefertigt wurden.

Ferner wird in der „Phot. Ind." 1910, S. 821, berichtet, daß durch die sogen. Pathé-Zeitung die Ereignisse der Woche in Kinematographentheatern im Telegrammstil besprochen und durch eine kurze Bilderserie veranschaulicht werden.

Die Luftverkehrsgesellschaft zu Charlottenburg will nach „Phot. Ind." 1910, S. 1086, Parseval-Luftschiffe mit je zwei Projektionsapparaten ausstatten und die Reklamebilder auf zwei seitlich vom Luftschiff angebrachte Projektionsflächen projizieren. Die deutlich sichtbaren Reklamebilder ziehen nach gemachten Versuchen am dunklen Himmel hin, ohne daß man das Luftschiff selbst bemerkt.

In Berlin hat sich eine „Biofix" genannte Gesellschaft gebildet („Phot. Ind." 1911, S. 117), die mit einem entsprechenden Aufnahmeapparat 50 bis 250 kinematographische Bilder lebender Personen aufnimmt und dieselben in nett gebauten, billigen, dem Mutoskop ähnlichen Betrachtungsapparaten zu sehr mäßigen Preisen zum Verkauf bringt.

Schließlich ließen sich patentieren R. J. Fey in Leipzig („Phot. Ind." 1910) eine Lichtblendvorrichtung an Kinematographen, Seischab & Comp. in Nürnberg einen Kinematograph mit zwangläufiger Verbindung zwischen der Vorrichtung zum Einstellen des Filmbandes im Belichtungsfenster und derjenigen zum entsprechenden Verstellen der Blende.



Patente

betreffend

Photographie und Reproduktionsverfahren.

Patente, betreffend Photographie und Reproduktionsverfahren.

A) Verzeichnis der vom 1. Juli 1910 bis 30. Juni 1911 in Deutschland erteilten Patente.

(Das beigefügte Datum bezeichnet den Beginn der Dauer des Patentes. Die Nummern der vor dem 1. Januar 1910 gelöschten Patente sind eingeklammert.)

Klasse 42h.

Optik (Linsen und Linsensysteme, photographische Objektive, Prismen und Spiegel, Scheinwerfer, optischer Teil [mechanischer Teil Klasse 4b], Fernrohre, Mikroskope, Lupen, Mikrotome, Licht- und Farbenmesser [Photometer, Kolorimeter], Spektral-, Polarisations- und Projektionsapparate, Stereoskope, Kaleidoskope, Zauberlaternen, Brillen und Klemmer, Apparate zur Prüfung und Untersuchung der Augen, optische Hilfsinstrumente für Photographie usw.).

225754. E. Leybolds Nachf., Köln a. Rh. Einrichtung zur Projektion undurchsichtiger Gegenstände. 10. Juli 1909.

225956. Internationale Projektionsindustrie. Straßburg i. Els. Vorrichtung zur Erzielung eines Luftzuges bei Projektionsapparaten. 17. März 1910.

226260. Pieter Hendrik Eijkman, Scheveningen, Holland. Verfahren zur Vermehrung des stereoskopischen Effektes. 27. März 1909.

227112. Carl Zeiß, Jena. Sphärisch und chromatisch korrigiertes Fernobjektiv. 1. September 1908.

227213. Joseph Williams Lovibond, Salisbury, England. Farbenprüfer mit zwei am Okularende zusammenlaufenden Sehrohren. 24. April 1910.

227214. Hugo Winkler, Dresden, Mathildenstraße 28. Flimmerphotometer. 14. September 1909.

227286. Fritz Fritsche, Erfurt, Lutherstraße 6. Lehre zur Justierung von Stereoskopbildern. 23. Februar 1910.

228642. Carl Zeiß, Jena. Gelenkdoppelfernrohr mit Gelenkteilen, die in den Gelenkarmen verstellbar sind, um die optischen Achsen der Einzelfernrohre und die Gelenkachse parallel zu richten. 28. Dezember 1909.

228677. Carl Zeiß, Jena. Einzelobjektiv aus vier verkitteten Linsen. 16. Oktober 1909.

229032. Julius Strathus, Hamburg, Schulterblatt 156a. Mit zwangläufig verbundenen Schiebern versehene Projektionseinrichtung. 24. September 1909.

229456. Carl Zeiß, Jena. Ausguckfernrohr. 14. August 1904. — Das Patent war als Geheimpatent gemäß § 23, Abs. 5, des Patentgesetzes erteilt und wird nunmehr offenes Patent.

230064. Ferdinand Pütz, Kassel, Rothenditmolder Straße 32. Doppelfernrohr. 18. Dezember 1909.

230281. Albert Eduard Foote, Berlin, Regensburger Straße 5a. Vorrichtung zum Auswechseln von Bildern oder Diapositiven usw. 1. April 1908.

230282. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Friedenau bei Berlin. Periskop. 18. Dezember 1909.

230703. The Improved Periscope Limited, London. Periskop. 7. Mai 1909.

230745. Carl Zeiß, Jena. Linsensystem für holländische Fernrohre, dessen Objektiv aus zwei sammelnden Gliedern besteht. 6. Februar 1909.

231966. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Friedenau bei Berlin. Optisches Beobachtungsinstrument, insbesondere Sehrohr für Unterseeboote. 13. Mai 1909.

234108. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Friedenau bei Berlin. Vorrichtung zur Polarisierung von Licht. 16. August 1910.

234555. Carl Sachadä, Chemnitz-Hilbersdorf. Projektionsapparat mit mehreren Projektionsöffnungen und einer einzigen Lichtquelle. 9. August 1910.

234610. Armin Liebmann, Gera, Reuß. Vorrichtung, welche entweder als Bilderbeschauvorrichtung oder als Stereoskop verwendbar ist. 30. Dezember 1909.

234761. Olof Arvid Axelsson Tenow, Upsala, Schweden. Bildsucher für photographische Apparate. 5. Februar 1910.

234940. Erich Ritter und Anton Frank, Steglitz bei Berlin. Polarisationsprisma. 11. November 1910.

235403. Louis Eugène Beaudoin, Paris. Einrichtung zum ruckweisen Hervorbringen von nach Serien auf einer Scheibe angeordneten Projektionsbildern. 5. August 1910.

235575. Carl Zeiß, Jena. Holländisches Fernrohr. 29. April 1910.

235638. Wladimir Brankowitch und Georges Massiot, Paris. Selbsttätige Bilderwechselvorrichtung an Projektionsapparaten. 24. Februar 1910.
235639. Arthur Gäbler, Charlottenburg, Bismarckstraße 21. Rahmen für Projektionsapparate für Hoch- und Querformat. 17. September 1910.

Klasse 57. Photographie.

Klasse 57a.

Kamera mit Zubehör, Objektivverschlüsse, Automaten, Apparate für lebende Photographien (Objektive und optische Hilfsinstrumente Klasse 42h).

224610. Meßters Projektion, G. m. b. H., Berlin. Spielzeugkinematograph, bei welchem die Wiedergabe der photographischen lebenden Bilder unter Benutzung eines Filmbandes mit in der Längsrichtung des Bandes nebeneinander liegenden, nacheinander zur Projizierung gelangenden Bildreihen erfolgt. 24. Februar 1909.
224700. Carl Nikolaus Thurzó, Wien. Magazinwechselkassette, bei welcher durch Ausziehen der Kassette die jeweilig vorderste Platte mitgenommen und beim Zurückschieben hinter den Plattenstapel gebracht wird. 26. September 1909.
(224887). Paul Lindemann, Mühlhausen i. Th. Vorrichtung zum Auslösen eines photographischen Verschlusses mittels eines Federwerkes nach Ablauf einer im voraus einstellbaren Zeit. 3. September 1909.
224888. Heinrich Böckmann, Schulterblatt 98, und Fr. Meetz, Fettstraße 28, Hamburg. Vorrichtung zur Bewegung der Filmbänder von Kinematographen aus zwei gezahnten, in Randlöcher des Filmstreifens greifenden Transportwalzen bestehend. 23. Juni 1909.
224975. Carl Zeiß, Jena. Filmwechselpackung. 17. April 1909.
225003. Friedrich Deckel, München, Mozartstraße 17. Momentverschluß für photographische Objektive, der mit nur einem Auslösehebel als Automat- und Spannungsverschluß benutzbar ist. 15. Dezember 1908.
225371. Bronislaw Gwóźdź, Schöneiche bei Berlin. Vorrichtung zum Regeln der auf das Bildband von Kinematographen auffallenden Lichtmenge; Zus. z. Pat. Nr. 220569. 6. Juni 1909.
(225436). George Raymond Lawrence, Chicago. Vorrichtung zur Verhütung der Eigenschwingungen eines unterhalb eines

Luftfahrzeuges befestigten Trägers für eine Kamera mittels eines mit dem Träger verbundenen langen Pendels. 15. Oktober 1907.

225437. Carlo Rossi, Turin. Kinematographisches Bildband mit zwei nebeneinander liegenden Bildreihen. 5. Januar 1910.

225438. Oskar Schlochauer, München-Solln, Lindenallee 14, und Dr. Eugen Albert, München, Schwabinger Landstraße 55. Kinematographenbildbänder behufs Herstellung farbiger Kinematographien. 6. November 1909.

225543. „Athenia", Neutechnische Industrie-Gesellschaft m. b. H., Charlottenburg. Verfahren und Vorrichtung zur Aufnahme und Wiedergabe kinematographischer Bilder mittels eines Doppelapparates. 6. Februar 1910.

225544. Bronislaw Gwóźdź, Schöneiche bei Berlin. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens gemäß Patent Nr. 220569 zum Regeln der auf das Bildband von Kinematographen auffallenden Lichtmenge; Zus. z. Pat. Nr. 220569. 6. Juni 1909.

225545. William Carl Huebner und George Bleistein, Buffalo, Neuyork, V. St. A. Photographische Reproduktionseinrichtung zur Erzeugung von zusammengesetzten Mustern und Bildern für Druckzwecke, bei welcher ein durchscheinendes Bild in einem verstellbaren Rahmen angebracht ist und auf eine lichtempfindliche Fläche projiziert wird. 11. November 1908.

225546. Carlo Rossi, Turin. Verfahren zur Herstellung oder Projektion eines Positivmehrfachbildbandes für Kinematographen, dessen Bilder mit ihrer Höhenrichtung senkrecht zur Längsachse des Bandes stehen. 13. Juni 1909.

(225647). Société anonyme Française des Etablissements Mackenstein, Paris. Kassette für Autochromplatten und andere Platten für Farbenphotographie, deren Belichtung durch die Glasschicht erfolgt. 30. August 1908.

225776. Carl Herzog, Hemelingen bei Bremen. Flachfilmpackung für Wechselkassetten mit lose herausnehmbar von dem lichtundurchlässigen Rückenstreifen getragenem Film. 4. Oktober 1908.

225777. „Polyphos" Elektrizitätsgesellschaft m. b. H., München. Vorrichtung zur Herstellung kinematographischer Röntgenaufnahmen auf einzelnen, rasch gewechselten Schichten. 7. August 1908.

225877. Hoh & Hahne, Leipzig. Beleuchtungseinrichtung für Reproduktionsapparate. 9. Januar 1910.

225878. Meßters Projektion, G. m. b. H., Berlin. Spielzeugkinematograph, bei welchem ein Bildband zur Anwendung gelangt, das mehrere nebeneinanderliegende, abwechselnd in entgegengesetzten Richtungen zur Projizierung gelangende Bildreihen aufweist. 30. September 1909.

225879. Basil Slessarew, Darmstadt, Gutenbergstraße 15. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung photographischer Reihenaufnahmen mit rascher Bilderfolge, bei welchen eine lichtempfindliche Schicht, etwa eine photographische Platte oder dergl., vor einem Objektiv mit stetiger Geschwindigkeit vorbeigeführt wird und zur Erzeugung der Belichtungen eine Batterie Leidener Flaschen, sowie eine zweifache Funkenstrecke benutzt wird. 1. August 1909.

(225966). Layman Magarry Sternbergh, Peterson, V. St. A. Mattscheibenrahmen für photographische Kameras mit um zwei aneinanderstoßende Kanten einer rechteckigen Mattscheibe drehbarem Spiegel. 22. Januar 1908.

225967. Adolf Haindt, Augsburg, Dominikanergasse 65 A. Verstellbarer Doppelrahmen für Vergrößerungen. 18. Juli 1909.

226184. Nettelkamerawerk, G. m. b. H., Sontheim, Oberamt Heilbronn a. N. Rouleauverschluß mit gedecktem Aufzug. 18. Juli 1909.

227224. Casimir von Proszinski, Warschau. Tragbarer Aufnahmekinematograph. 22. Januar 1910.

227298. John Louis Hammond und John W. Patton, Macon, Miss., V. St. A. Filmstützvorrichtung, bestehend aus einer gegen eine Filmzuführungsrolle anliegenden, schwingbar auf einem Ständer angeordneten Druckrolle. 6. April 1909.

227466. Hch. Theod. Eppler, Dresden. Bei geschlossener Kamera von außen verstellbare Sperrvorrichtung für den Objektivträger. 17. Januar 1909.

227593. „Ica“-Akt.-Ges., Dresden. Vorrichtung zum lichtdichten Andrücken von Kassetten an das Kameragehäuse. 7. November 1909.

227594. The Rotary Photographic Company Limited und Ferdinand von Madaler, London. Endloser, biegsamer Bilderstreifen für Aufnahme, Projektion und Draufsicht mit reihenweiser Bilderanordnung. 16. Juni 1909.

227628. Pieter Johannes Mikmak, Amsterdam. Zusammenlegbare Reflexkamera, bei der die Strebe für das Objektivbrett, der Spiegel und die Mattscheibe um getrennte Achsen drehbar an dem Kameragehäuse gelagert sind und der Spiegelrahmen mit Zapfen in Schlitzen eines beweglichen Teiles geführt ist. 2. Februar 1909.

227629. Paul Michaelis, Berlin, Ziegelstraße 2. Raketenapparat zur Erzeugung photographischer Geländeaufnahmen mittels einer unterhalb der Raketenspitze befestigten Kamera. 24. August 1909.

227681. Joseph Dreesbach jun., Düsseldorf, Gerresheimer Straße 6. Vorrichtung zur Reinigung von Bildbändern. 24. April 1910.

227682. The Selig Polyscope Company, Chicago. Nachstellmechanismus für Kinematographen, bei denen das Filmzuleitungsrad eine zeitweilig aussetzende Weiterbewegung durch ein an das Filmzuleitungsrad angeschlossenes Sternrad und eine mit diesem zusammenwirkende geschlitzte Scheibe erhält. 1. Februar 1910.

227694. Compagnie Générale de Phonographes, Cinématographes et Appareils de Précision, Paris. Verfahren zur Herstellung mikrokinematographischer Bilder. 10. November 1909.

227968. George William Curtiss, Missouri, V. St. A. Kinematograph, dessen Bildband durch eine Rolle, die auf einem durch eine Exzenterscheibe hin- und hergeschobenen Gleitstück sitzt, absatzweise weitergeschaltet wird. 19. Mai 1909.

227969. Alfred Parker und Lucius Charles Knee, Philadelphia. Kameraverschluß, bestehend aus pneumatisch angetriebenen, von Federn beeinflußten Drehklappen. 11. Nov. 1909.

228067. Hugo Kobetzky, Dresden, Schandauer Straße 74b. Lichtschutzklappe für photographische Kameras, deren Seitenwände sich unter Federdruck aufrichten. 20. Juni 1909.

228182. Frank Whitney, Hubbard, Ill., V. St. A. Halter für photographische Platten oder Films, mit einer flachen, die Platte oder den Film aufnehmenden Hülle, deren Vorderwand zur Bildung einer Belichtungsöffnung ausgeschnitten ist, welche durch einen die Platte oder den Film abdeckenden, aus der Hülle herausziehbaren Schieber geschlossen gehalten wird. 9. Oktober 1909.

228400. Fritz Levie, Hannover, Oberstraße 24. Kamera mit Vorrichtung zum selbsttätigen Auswechseln der Mattscheibe gegen die Kassette. 15. November 1908.

228401. Hch. Theod. Eppler, Dresden, Feldschlößchenstraße 11. Klappkamera, deren Objektivträger mittels eines Greifbügels von Hand aufgerichtet werden. 24. Januar 1909.

228468. Heinrich Franke, Halle a. S., Geiststraße 70. Mattscheibe für photographische Kameras. 13. April 1910.

228596. Hans Voß, Hamburg, Nachtigallenstraße 16, und Hermann Simon, unbekannten Aufenthaltes, Pfleger

August Riel, Hamburg, Roßberg 50. Schnellseher, bei dem die Bilder auf dem Umfang einer Trommel in Schraubenlinien angeordnet sind, und bei dem die Bilder durch eine Linse betrachtet oder projiziert werden, welche durch eine mit der absatzweise gedrehten Trommel zwangläufig verbundene Leitspindel längs der Trommel verschoben wird. 19. März 1907.

228682. René Achille Robin, Paris. Kinematograph zur Aufnahme und Projektion photographischer Platten, die in einem quer vor dem Objektiv hin- und herbewegten Wagen untergebracht sind, in Verbindung mit einem vertikalen Plattentransporteur. 17. Juli 1909.

229007. S. von Prokudin-Gorsky und Sergius von Maximowitsch, St. Petersburg. Verfahren zur Vorführung kinematographischer Bilder in natürlichen Farben. 22. Dezember 1909.

229063. Hoh & Hahne, Leipzig. Stativ für Reproduktionsapparate, dessen Originalträger vom Kameraschlitten aus verstellbar ist. 18. Dezember 1909.

229136. Ferdinand Pramor, Breslau, Kreuzstraße 45. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung mehrerer Einfarbennegative für Mehrfarbenphotographie durch Belichtung mehrerer lichtempfindlicher Schichten vermittelst über diese wandernder streifenförmiger Lichtzonen. 28. November 1907.

229137. The Rotary Photographic Company Limited und Ferdinand von Madaler, London. Kinematographenapparat zur Ansicht, Projektion und Aufnahme von Films, die die Bilder verkleinert, in Reihen angeordnet, enthalten. 17. Juni 1909.

229159. Otto Spitzer, Berlin, Gleditschstraße 47. Vorrichtung zum Auslösen photographischer Verschlüsse mittels eines Elektromagneten. 13. Juni 1909.

229235. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Friedenau-Berlin. Einstellvorrichtung für photographische Schlitzverschlüsse mit einstellbarem Anschlagorgan zur Begrenzung der Bewegung eines der Vorhänge am Ende der Aufzugsbewegung. 22. September 1909.

229243. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Friedenau-Berlin. Zusammenlegbare Reflexkamera, bei welcher Spiegel und Mattscheibe am Kamerahinterrahmen gelenkig angeordnet sind. 24. Januar 1908.

229327. Société Huet & Cie., Paris. Vorrichtung zur Aufnahme und Wiedergabe lebender Bilder, die in Form einer Kurve (Kreis oder Spirallinie) auf einer drehbaren Scheibe

angeordnet sind, welche durch eine Mitnehmervorrichtung absatzweise fortgeschaltet wird. 15. Juli 1908.

229328. Arthur Augustus Brooks, Ashton on Mersey, England. Einrichtung zum Einlegen, Auswechseln, Entwickeln und Fixieren von photographischen Platten, Films oder dergl. bei Tageslicht, bestehend aus einer Packung, einem für diese Packung geeigneten Halter für das Belichten und einem Packungsträger für das Entwickeln und das Fixieren. 2. April 1909.

229551. Seischab & Co., Nürnberg. Kinematograph mit zwangläufiger Verbindung zwischen der Vorrichtung zum Einstellen des Filmbandes im Belichtungsfenster und derjenigen zum entsprechenden Verstellen der Blende. 11. Dez. 1909.

230022. Meßters Projektion, G. m. b. H., Berlin. Verfahren zum Projizieren von schrittweise bewegten Reihenbildern mit optischem Ausgleich der Bildbewegung durch während des Bildwechsels im Strahlengang entsprechend bewegte Ausgleichmittel, wie Prismen, Linsen, Spiegel oder dergl. 25. November 1908.

230337 Lucian Gieß, Niedermorschweiler i. Els. Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen der Bildbänder bei Projektionsapparaten, Kinematographen und dergl. 9. Juli 1910.

230649. Hans Tönnies, Hamburg, Rappstraße 21. Vorrichtung zur Herausnahme von gewechselten Films aus Filmpackungen, in denen die belichteten Films mittels Zugblätter um einen Wendesteg hinter die unbelichteten gezogen werden. 31. Mai 1910.

230675. Compagnie Générale de Phonographes, Cinématographes et Appareils de Précision, Paris. Verfahren und Vorrichtung zum Vorführen lebender Photographien. 8. Dezember 1909.

230709. Paul Moecke, Kolberg. Vor der Linse der photographischen Kamera angeordneter, gegenüber der Linse das Licht durchlassender Aufnahmespiegel. 27. Oktober 1909.

230853. Karl Albrecht, Zürich. Vorrichtung zur Aufnahme von ununterbrochenen Rundpanoramen oder Teilen von solchen mit einer gewöhnlichen Kamera, welche über einer Kreisteilung absatzweise gedreht wird.

231080. Drexler & Nagel, Stuttgart. Photographische Kamera insbesondere für Luftschiffe und dergl., deren Objektivbrett mittels hülsenartiger Augen an Führungsorganen verschiebbar ist. 29. September 1909.

231182. Jan Azia Knoops, Paris. Bildbandspulenanordnung für Reihenbilderapparate. 21. November 1909.

231183. Compagnie Générale de Phonographes, Cinematographes et Appareils de Précision, Paris. Vorrichtung an Kinematographen zum selbsttätigen allmählichen Schließen und Oeffnen einer Irisblende des Objektives. 7. August 1910.

231307. Max Albrecht Lange, Dresden, Altenberger Straße 28. Vorrichtung zum Einstellen des Objektivträgers für verschiedene Entfernungen an einer geschlossenen Kamera, deren Objektivträger durch Zugstangen beim Aufklappen des Deckels selbsttätig aufgerichtet wird. 26. Januar 1910.

231308. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Berlin-Friedenau. Einrichtung zum Wechseln von in Packungen vereinigten Schichtträgern mit lichtdichten Unterlagen. 24. Juli 1909.

231525. John Edward Thornton, Altrincham, Chester, England. Photographische Kamera, bei der zwecks Einstellung das Bild vom Objektiv auf eine unmittelbar vor der lichtempfindlichen Platte liegende, während der Belichtung entfernbare weiße Fläche und von dieser auf einen ebenfalls im Innern der Kamera befindlichen Spiegel geworfen wird, von dem es durch eine vor der Belichtung verschließbare Beobachtungsöffnung reflektiert wird. 20. Juni 1908.

231526. Continental Films Kompagni und Rasmus Bjerregaard, Kopenhagen. Vorrichtung zur Wiedergabe von lebenden Bildern in ihren natürlichen Farben durch gleichzeitige Projektion von Teilfarbenbildern. 15. Januar 1910.

231527. Charles Dupuis, Vincennes, Frankreich. Verfahren zur Herstellung kinematographischer Bildbänder, deren weiße Stellen metallisch spiegelnd sind. 24. August 1909.

231528. Wilhelm Becker, Hanau a. M. Für Zeit-, Ball- und Augenblicksaufnahmen einstellbarer Objektivverschluß, bei dem die Auslösung des Verschlusses für alle Belichtungsarten von einem Auslösehebel erfolgt. 28. September 1909.

231529. Wolfgang Otto, Southsea, England. Photographische Kamera vom Typus der Lochkamera. 14. Dezember 1909.

231675. Société Brépognot & Cie., Asnières, Frankreich. Kinematograph mit absatzweise geschaltetem Bildband. 20. Mai 1909.

232060. Bronislaw Gwóźdź, Schöneiche bei Berlin. Verfahren zum Regeln der auf das Bildband bei Kinematographen fallenden Lichtmenge mittels zweier der Belichtung ausgesetzter Selenzellen; Zus. z. Pat. 225371. 29. Mai 1910.

232150. Georg Zrenner, Regensburg, Duschgasse 68 C. Zwischen der Lichtquelle und dem Belichtungsfenster von Kinematographen angeordnete, von dem gespannten Filmstreifen gehaltene Vorrichtung zum Abdecken des Lichtbogens, Einschalten der Saalbeleuchtung und Abstellen des Antriebsmotors bei Filmbruch. 16. Februar 1910.

232205. Falz & Werner, Leipzig. Fahrbarer Lampenträger für Reproduktionsapparate. 21. August 1910.

232508. Jules Frennet, Brüssel. Zusammenlegbare Reflexkamera, bei welcher der Spiegel und der die Mattscheibe tragende Rahmen sich um eine gemeinschaftliche Achse drehen und das Objektivbrett von dem die Mattscheibe tragenden Rahmen getrennt ist. 30. Dezember 1908.

232594. Friedrich Deckel, München, Mozartstraße 17. Verschluß für photographische Objektive. 19. Dezember 1909.

232848. Ernesto Zollinger, Turin. Verfahren zur Herstellung und Vorführung kinematographischer Bildbänder. 9. März 1910.

232839. Christian Peter Christensen, Kopenhagen. Vorrichtung zum absatzweisen Fortschalten des Bildbandes in kinematographischen Apparaten mittels eines gegen das Band stoßweise wirkenden Schlägers. 27. August 1910.

233165. Claude Marie Gulliet, Asnières a. Seine, Frankreich. Vorrichtung zur Bewegung des Filmstreifens bei Kinematographen. 3. April 1908.

233166. Jules Richard und Louis Joseph Emanuel Colardeau, Paris. Vor mehreren Objektiven in wagerechter Richtung vorüberzuführendes Bildband zur Wiedergabe lebender, stereoskopischer Bilder. 29. Juni 1909.

233666. Contessa-Camera-Werke, G. m. b. H., Stuttgart. Hilfsvorrichtung für photographische Kameras. 17. Februar 1910.

233753. Richard Walaschek, Wien. Zusammenklappbare Reflexkamera. 16. August 1910.

233961. Fritz Woerner, Hamburg-Eilbeck, Evastraße 1. Zur Ermittlung der Verhältnisse zwischen Bildgröße, Brennweite und Standpunkt bei photographischen Aufnahmen dienender Bildsucher, welcher mit einem rechteckigen Ausschnitt versehen ist, der in einem bestimmten Abstande vom Auge eine bestimmte Plattengröße deckt. 2. Juni 1909.

233962. Henri Coulon, Paris. Auf wagerechter Achse feststehend gelagerte Bildbandtrommel für Kinematographen, bei welcher sich das Bildband von innen her abwickelt, um sich von neuem außen auf die Trommel aufzuwickeln. 3. November 1910.

233963. Arcade Mallet, Montrouge, Frankreich. Kinematographenapparat. 14. August 1910.

234074. Wilhelm Winzen, Bonn, Bonngasse 5 bis 7. Vorrichtung zum Aufwinden der Bildbänder von Kinematographen in einem sich drehenden Behälter von außen nach innen hin. 8. April 1910.

234075. A. Hch. Rietzschel, G. m. b. H., Optische Fabrik, München. Objektivschlitten mit zwei durch Scharniere verbundenen und gegeneinander federnden Teilen. 16. Oktober 1909.

234117. Fritz Woerner, Hamburg-Eilbeck, Evastraße 1. Bildsucher; Zus. z. Pat. 233961. 21. November 1909.

234650. Frank Whitehead und Walter Frederick Giles, London. Photographischer Verschluß mit einer selbsttätig sich lösenden und einschaltenden Kupplung zwischen den Walzen der beiden Vorhänge. 21. Juli 1909.

234651. Heinrich Boltner, Rosenheim. Auslösevorrichtung für photographische Objektivverschlüsse unter Verwendung eines die Bewegung des Verschlusses nach Ablauf einer im voraus einstellbaren Zeit bewirkenden Federwerkes. 15. Juli 1910.

234775. Continental Films Kompagni und Rasmus Bjerregaard, Kopenhagen. Vorrichtung zur Wiedergabe von lebenden Bildern in ihren natürlichen Farben durch gleichzeitige Projektion von Teilfarbenbildern; Zus. z. Pat. 231526. 23. Juli 1910.

235224. Nettelkamerawerk, G. m. b. H., Sontheim, O.-A. Heilbronn a. Neckar. Festhaltevorrichtung für die untere Rouleauhälfte von Rouleauverschlüssen mit gedecktem Aufzug zum Zwecke der Freilegung der Mattscheibe; Zus. z. Pat. 226184. 17. Juli 1910.

235285. Willy Scheidhauer, Leipzig, Elisenstraße 68. Vorrichtung zum Einlegen und Auswechseln lichtempfindlicher Platten unter Verwendung einer Zwischenkassette. 29. Januar 1910.

235482. Alexander Assonoff, Moskau. Vorrichtung zum selbsttätigen Oeffnen und Schließen von Objektivverschlüssen unter Verwendung zweier durch Zündschnüre zum Verbrennen gebrachter Fäden. 27. Oktober 1910.

235550. Meßters Projektion, G. m. b. H., Berlin. Spielzeugkinematograph, bei welchem die Wiedergabe der photographischen lebenden Bilder unter Benutzung eines Filmbandes mit in der Längsrichtung des Bandes nebeneinanderliegenden, nacheinander zur Projizierung gelangenden Bildreihen stattfindet. 24. Februar 1909.

[illegible] Dresden, Altenberger Straße 28. Klappkamera mit dem Aufklappen des Deckels durch Lenkstangen selbsttätig aufgerichtetem Objektivträger (Springkamera). [illegible] Januar [illegible]

[illegible] Glasgow, und William Taylor, [illegible] Regelungsvorrichtung für photographische Verschlüsse. [illegible] November 1910.

[illegible] Leipzig, Barfußgasse 12. Kamera zur Herstellung von Vervielfältigungen von Schriftstücken, [illegible] 12. März 1910.

[illegible] Amsterdam. Zusammenlegbare [illegible] März 1909.

[illegible] Paris. Kinematographischer Apparat mit einer vom [illegible] des Filmbandes getrennten [illegible], bei dem die beiden Filmspulen mit dem [illegible] sind. 6. Juni 1909.

[illegible] Dreßler, New York, City, und Fred [illegible] V. St. A. Kinematograph, bei welchem das [illegible] mit ihm zeitweise in Eingriff [illegible] gelagerten Glied absatzweise verschoben wird. 25. Juni 1910.

Klasse 57b.

[illegible] Prozesse, Lichtpausen, lichtempfindliche [illegible], Farbenphotographie, Röntgenstrahlen-Photographie, Photoskulptur.

224408. Jens Hermann Christensen, Sterrehus, Holte, Dänem. Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenrastern durch Auftragen von in den Grundfarben gefärbten, in einer Flüssigkeit emulgierten Körperchen auf den Rasterträger. 1. April 1908.

224611. Dr. John Henry Smith, Bois-Colombes, Seine. Verfahren zum Sensibilisieren photographisch verwendbarer Farbstoffe. 4. März 1909.

224701. Emanuel Pál, Charlottenburg, Schloßstraße 13. Verfahren zur Herstellung von farbenphotographischen Bildern durch Aufbringen eines nach einem Mehrfarbenrasternegativ gewonnenen positiven Schwarzweißbildes auf eine mit einem kongruenten Mehrfarbenraster versehene Bildunterlage. 24. Dezember 1908.

(225004). John Hutchinson Powrie, Chicago. Verfahren der Herstellung von Mehrfarbenrastern für photographische Zwecke. 24. Oktober 1907.

225005. Pierre Arthur Camille Cardin, Nantes, Frankr. Suchervorrichtung zur Ausführung eines von zwei im Winkel zueinander stehenden photographischen Aufnahmen ausgehenden Punktierverfahrens. 10. September 1908.

226292. La Photographie des Couleurs Société Anonyme, Antwerpen. Verfahren zum Vorbehandeln des als Schichtträger bei dem modifizierten Dreifarbendruck dienenden Papieres. 24. November 1908.

226293. Geka-Werke Offenbach, Dr. Gottlieb Krebs, G. m. b. H., Offenbach a. M. Tonungsmittel für photographische Papierbilder. 11. April 1908.

226294. Geka-Werke Offenbach, Dr. Gottlieb Krebs, G. m. b. H., Offenbach a. M. Verfahren zum Schwarztonen photographischer Positive; Zus. z. Pat. Nr. 226293. 1. Januar 1910.

226982. Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering), Berlin. Verfahren zur Herstellung von für Reproduktionszwecke geeigneten lichtempfindlichen Papieren und sonstigen Stoffen. 17. Juli 1909.

227128. Leipziger Buchbinderei-Akt.-Ges., vorm. Gustav Fritzsche, Leipzig-R. Verfahren zur Herstellung von mit geprägten Verzierungen versehenen lichtempfindlichen Postkarten und Papieren. 2. Februar 1909.

227129. Josef Rieder, Steglitz bei Berlin, Martinstraße 2. Verfahren zur Erzeugung photographischer Bilder mittels lichtempfindlicher Schichten, die aus Asphalt und ähnlichen Stoffen einesteils und Kautschuk, Guttapercha, Balata oder ähnlichen Stoffen anderenteils bestehen. 4. Dezember 1909.

227130. Felix Fritz, Bremen, Lahnstraße 37 bis 39. Verfahren zur Herstellung von Linienrastern aus Geweben von bunten Kunstfäden, deren Material beim Erwärmen erweicht. 14. Februar 1908.

227683. Campagnie Générale de Photographes, Cinématographes et Appareils de Précision, Paris. Verfahren zum Kolorieren der photographischen Bilder kinematographischer Films. 26. Mai 1909.

228412. Dr. John Henry Smith, Paris. Mehrfarbenraster für photographische und Druckzwecke. 15. März 1907.

228597. Eduard Gistl, Straubing, Bayern. Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenrastern für die Farbenphotographie durch Aufschmelzen einer Schicht feinkörniger farbiger Gläser auf eine Glasplatte. 24. Dezember 1908:

229844. Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges., Steglitz-Berlin. Verfahren zum Aufziehen von Bildern auf Kartons oder dergl. in der Weise, daß ein Schrägschnitt

am Bilde oder am Passepartout nachgeahmt wird. 4. Dezember 1909.

229894. Reiniger, Gebbert & Schall, A.-G., Erlangen, Bayern. Verstärkungsschirm für photographische Röntgenaufnahmen. 2. Februar 1910.

230386. Eduard Belin, Paris, und Constant Drouillard, Rueil. Verfahren zur Herstellung von Gelatinereliefbildern aus Silberbildern durch Behandlung mit Wasserstoffsuperoxyd. 20. Januar 1909.

230387. Vereinigte Kunstseidefabriken, A.-G., Kelsterbach a. M. Verfahren zur Herstellung von Zwei- und Mehrfarbenrastern; Zus. z. Pat. 218298. 12. Juni 1910.

230558. Dr. E. Brandenberger, Thaon-les-Vosges, Frankreich. Verfahren zur Herstellung lichtempfindlicher Häutchen für die Zwecke der Photographie. 13. Juni 1909.

230964. Dr. Gustav Bucky, Berlin, Potsdamer Straße 23a. Lichtunempfindliche Platten (Films, Papiere usw.) für Röntgenaufnahmen. 11. März 1909.

231530. Adelheid Sack, geb. Schreiber, Düsseldorf-Rath. Verfahren zum Signieren von Lichtpausen.

231562. Emil Höfinghoff sen., Barmen, Gewerbeschulstraße 51. Verfahren zum Silbern photographischer Papiere. 13. Juli 1910.

231676. Felix Fritz, Bremen, Lahnstraße 37 bis 39. Verfahren zur Herstellung von Linienrastern für die Farbenphotographie unter Verwendung von Geweben aus bunten Kunstfäden, deren Schußfaden farblos ist. 30. Januar 1910.

232639. William Hay Mallaig, Schottland. Verfahren zur Herstellung lichtempfindlicher, auskopierbarer und entwickelbarer photographischer Halogensilberschichten. 28. April 1908.

232914. Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges., Steglitz bei Berlin. Verfahren zur Herstellung heliogravüreähnlicher Pigmentbilder. 11. Mai 1909.

233140. John Bamber, London, S. E. Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenrastern aus farbigen, mit Formaldehyd getränkten Gelatinekörnern. 13. Februar 1909.

233167. Rudolf Ruth, Charlottenburg, Neue Kantstraße 13. Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenrastern für die Farbenphotographie. 11. Juli 1909.

235516. Jean Baptiste Feilner, Pöcking bei München. Verfahren zur Erzeugung eines Korns in Kopien von gewöhnlichen photographischen Negativen durch Einschaltung eines das Korn enthaltenden dünnen Blattes Papier oder dergl. beim Kopieren. 27. April 1909.

236481. Jan Szczepanik, Dresden, Hübnerstraße 22. Verfahren zur Herstellung von mit aus Elementarfiltern der verschiedenen Grundfarben zusammengesetztem Mehrfarbenfilter versehenen lichtempfindlichen Unterlagen zur Herstellung von Photographien in natürlichen Farben. 8. April 1906.

Klasse 57c.

Geräte und Maschinen, Dunkelkammern.

224412. Hubert Lill, Mannheim B. 4. Photographische Ateliereinrichtung mit einer das Objektiv der Aufnahmekamera umschließenden Spiegelwand. 3. August 1909.

224429. Compagnie Générale de Phonographes Cinematographes et Appareils de Précision, Paris. Hänge zum Trocknen von gelochten Kinematographenfilms in fortdauerndem Arbeitsgange. 8. September 1909.

224515. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Berlin. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Lichtkopien auf unebenen Flächen; Zus. z. Pat. Nr. 223953. 1. März 1908.

224889. Adolf Brückan jun., Berlin, Bethanienufer 5. Apparat zum Trockenaufziehen von Photographien oder dergl. 29. September 1909.

225294. Andreas Juhasz, Wilhelmshaven. Zusammenlegbare photographische Dunkelkammer. 27, Juni 1908.

225547. Alexander Dorn, Bad Kolberg. Photographische Ateliereinrichtung, bei der die Kamera hinter einer den Operateur verdeckenden, mit einem undurchsichtigen Spiegel ausgestatteten Wand aufgestellt ist. 31. Oktober 1909.

226832. Ww. Bertha Stolze, geb. Haberecht, Dorothea Stolze, Margarete Stolze und Erwin Stolze, Charlottenburg, Uhlandstraße 175. Photochemische Mensurflasche zum Abmessen fester Flüssigkeitsmengen. 8. Dezember 1908.

227131. Xavier De la Croix, Canteleu bei Lille, Frankreich. Plattengreif- und Tragvorrichtung für Tageslichtentwicklungsapparate. 13. September 1908.

227595. Edmund Hodgson Smart, South Kensington, Engl. Tageslichtentwicklungsapparat, bestehend aus einer mehrere Plattenhalter fassenden Küvette, auf welcher eine mit Beobachtungsfenstern und Plattenträger ausgerüstete Haube verschiebbar angeordnet ist. 8. Juli 1909.

228569. James Wyndham Meek und David Brown Thomas, London. Zweiteiliger, an beiden Enden mit lichtsicheren Flüssigkeitseinlässen versehener Behälter für Platten,

Films oder dergl. zum Eintauchen in ein Entwicklungsbad. 16. Dezember 1908.

230068. Hoh & Hahne, Leipzig. Vorrichtung zum Anpressen der Druckorgane von Kopierrahmen von einem Punkte aus. 15. April 1910.

230522. Compagnie Générale de Phonographes, Cinematographes et Appareils de Précision, Paris. Hänge für Kinematographenfilms und andere bandförmige Gegenstände. 10. Mai 1910.

231309. Richard Großkopf, Dresden, Johann Georgen-Allee 19. Vorrichtung zum Anpressen der Zeichnungen und Pausen an den Glaszylinder eines Lichtpausapparates mittels eines Decktuches. 12. August 1909.

231531. Société des Etablissements Gaumont, Paris. Vorrichtung zum registerhaltigen Führen der Kinematographenbildbänder und der zum Kolorieren dieser Bänder dienenden Schablonenbänder. 3. August 1909.

232963. The Selig Polyscope Company, Chicago. Saugvorrichtung zum Entwässern von Kinematographenfilms. 1. Februar 1910.

234820. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Rath bei Düsseldorf. Vorrichtung zum gleichzeitigen Anpressen der Preßleisten von Lichtpaus- oder dergl. Apparaten mittels einer mit Sperrung versehenen Antriebsvorrichtung. 26. November 1909.

Klasse 57d.

Photomechanische Reproduktion.

225548. Dr. Carl C. Loewe, Berlin, Marburger Straße 2. Verfahren zur Herstellung von Teildruckformen für den Mehrfarbendruck unter Verwendung von Zeichnungen, die als Klatschdrucke die Vorlage für die einzutragenden Farben bilden. 14. März 1908.

226295. Hans Knittel, Nürnberg, Schlüsselfelder Straße 19. Verfahren zur körnigen Zerlegung von Halbtonbildern durch Aufwalzen einer sich ziehenden Masse auf die Negative. 8. November 1908.

226614. Rudolf Widmann, München, Paul Heysestraße 26. Verfahren zur Herstellung von gekörnten oder sonst in Einzelelemente zerlegten photographischen Bildern. 8. November 1906.

226833. Dr. John Hartnett, Washington. Verfahren zur Herstellung von zusammengehörigen Negativ- und Positivprägeformen. 23. März 1909.

227225. Dr. Eduard Mertens, Freiburg i. Br., Goethestraße 63. Verfahren zur Herstellung autotypischer Tiefdruckformen. 23. November 1909.

228967. Rudolf Widmann, München, Paul Heyse-Straße 26. Verfahren zur Herstellung von gekörnten oder sonst in Einzelelemente zerlegten photographischen Bildern; Zus. z. Pat. 226614. 10. Oktober 1907.

229091. Ignaz Timar, Berlin, Französische Straße 8, und Franz Fuchs, Rixdorf, Warthestraße. Verfahren zur Auflösung der Töne eines photographischen Bildes in ein vom Stein druckbares Korn durch Körnung der belichteten Schicht. 26. Januar 1909.

229552. Rudolf Widmann, Nürnberg, Obere Kanalstraße 8a. Verfahren zur Herstellung von gekörnten oder sonst in Einzelelemente zerlegten photographischen Bildern; Zus. z. Pat. Nr. 226614. 8. November 1906.

231563. The Atkin Engraving Company, New York. Verfahren von Herstellung von Reliefplatten, besonders Druckformen durch Aetzen einer Daguerreotypplatte. 12. Mai 1907.

232079. Max Levy, Philadelphia. Rasterplatte aus zwei liniierten, zusammengekitteten Glasplatten und einem die Ränder beider Glasplatten verbindenden Rahmen. 24. Dezember 1907.

232850. Rudolf Fritsche, Dresden, Rabenerstraße 6. Verfahren zur photomechanischen Herstellung von Druckformen, bei denen die durch Entwicklung ausgewaschenen Stellen einer belichteten Chromatschicht drucken. 11. Juni 1910.

233407. Charles W. Saalburg, New York City. Verfahren zum Zusammenpassen von sich wiederholenden, von je einer Walze zu druckenden Bildern für den photomechanischen Mehrfarbenwalzentiefdruck. 11. September 1910.

236022. Charles W. Saalburg, New York City. Verfahren zur Herstellung von Photogravürebildern in Verbindung mit Schriftdruck, Strichzeichnungen und dergl. 16. September 1910.

236068. Charles W. Saalburg, New York City. Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenrastertiefdruckformen durch gleichzeitiges Kopieren auf ein Pigmentpapierblatt. 24. April 1910.

236275. Fritz Hausleiter, Berlin, Schellingstraße 2. Verfahren zur photomechanischen Herstellung von Druckformen auf mit Halogensilbergelatineemulsionen überzogener Metallplatte durch Aetzung. 20. Juni 1909.

236827. Friedrich Kobow, Berlin, Zimmerstraße 21. Verfahren zur photomechanischen Herstellung von Reliefmusterdruckformen mit gemustertem Untergrund durch Zusammenkopieren einer Untergrundplatte, sowie eines Negativs und eines Positivs der wiederzugebenden Schrift oder Zeichnung. 26. Juli 1910.

B) Aufstellung sämtlicher österreichischer Patente aus den Patentblättern vom 1. Juni 1910 bis 1. Juni 1911.

(Mitgeteilt durch Ingenieur J. Fischer, Patentanwalt, Wien I, Maximilianstraße 5.)

(Das beigefügte Datum bezeichnet den Beginn der Dauer des Patentes.)

Kl. 42h. 42856. Vorrichtung zur Erzeugung einer möglichst homogenen Durchstrahlung von körperlichen Gebilden. — Friedr. Dessauer, Ingenieur in Aschaffenburg. 15. Februar 1910.

— 42857. Einrichtung zur Erzeugung einer möglichst homogenen Durchstrahlung von körperlichen Gebilden. — Friedrich Dessauer, Ingenieur in Aschaffenburg. 15. Februar 1910. (Zus. z. Pat. Nr. 42856.)

Kl. 57a. 42863. Belichtungspendel. — Iwan Müller, Ingenieur in Neuhart (Mähren). 15. Februar 1910.

Kl. 42h. 43053. Einrichtung, um zu prüfen, ob ein Bündel paralleler Strahlen einem zweiten Bündel solcher Strahlen parallel ist. — Carl Zeiß in Jena. 1. Juli 1909.

— 43412. Einrichtung an Fernrohren zum Ermitteln von Visierstellungen. — Willy Neff, Oberstleutnant in Straßburg. 15. Juni 1909.

— 43771. Chromatisch und sphärisch korrigiertes Fernobjektiv. — Carl Zeiß in Jena. 1. April 1910.

— 43780. Scheinwerfer. — Beleuchtungssystem Fortuna, G. m. b. H. in Berlin. 1. März 1910.

— 43783. Prismenkombination zur Ablenkung von zwei aus entgegengesetzten Richtungen herkommenden Strahlenbündeln in eine gemeinsame Richtung. — Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges. in Berlin-Friedenau. 1. März 1910.

— 43786. Doppelfernrohr mit exzentrisch drehbaren Okularen. Carl Zeiß in Jena. 1. April 1910.

— 43787. Scheinwerfer. — Oesterreichische Siemens-Schuckert-Werke in Wien. 1. März 1910.

— 43788. Fadenzähler. — August und Louis Chronik, Ingenieure in New York. 1. März 1910.

Kl. 42h. 43823. Chromatisch und sphärisch korrigiertes Fernobjektiv. — Carl Zeiß in Jena. 1. April 1910. (Zus. z. Pat. Nr. 43771.)

Kl. 57a. 43773. Kornraster für Farbenphotographie und Verfahren zu dessen Herstellung. — Charles L. Brasseur, Ingenieur in Orange (V. St. A.). 1. März 1910.

— 43774. Vorrichtung zum Photographieren von Geländeabschnitten aus der Vogelperspektive. — Dr. Julius Neubronner, Hofapotheker in Cronberg (Deutsches Reich). 1. April 1910.

— 43775. Vorrichtung zum Photographieren aus der Höhe nach einer bestimmten Richtung. — Alfred Maul, Ingenieur in Dresden. 1. Februar 1910.

— 43784. Verfahren zur Herstellung von Dreifarbenrastern. — Alfred Löwy, Fabriksinhaber in Wien. 1. März 1910.

Kl. 42h. 43963. Prismenfernrohr für Winkelmeßinstrumente. — Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges. in Berlin-Friedenau. 15. April 1910.

— 43965. Elektrische Sonde für Meeresuntiefen. — Hermann Furlani, k. k. Gerichtsoffizial in Pirano (Istrien). 15. März 1910.

— 43966. Lampe zur Beleuchtung von Kinematographen- und anderen Projektionslokalen. — Artur Bruni, Beamter, Luigi Checchi, Rechtsanwalt, und Arnold Lanfranchi, Rechnungsführer in Florenz. 1. April 1910.

— 43968. Projektionsschirm. — Mario Ganzini, Photograph in Mailand. 15. April 1910.

Kl. 57a. 43969. Einrichtung zum Einlegen, Auswechseln, Entwickeln und Fixieren von lichtempfindlichen Platten, Films oder dergl. bei Tageslicht. — Arthur Augustus Brooks, Ingenieur in Ashton on Mersey (England). 15. April 1910.

— 43971. Aufspannvorrichtung für Photographien oder dergl. — George Wilson Morgan, Photograph in Aberdeen (Schottland). 15. April 1910.

Kl. 42h. 44331. Richtvorrichtung für Torpedos auf Unterseebooten. — Electric Boat Company in New York. 15. Mai 1910.

Kl. 57a. 44326. Schutzkästchen bezw. Kameraansatz für photographische Apparate. — Franz Schwingenschuß, Ingenieur in Wien. 1. April 1910.

— 44368. Verfahren zur Herstellung von Apparaten für auf spektraler Zerlegung beruhender Farbenphotographie. — Franz Urban, Ingenieur in Hotzenplotz (Oesterreich-Schlesien). 1. April 1910.

Kl. 57b. 44525. Verfahren zur Herstellung von Zwei- und Mehrfarbenrastern. — Vereinigte Kunstseidefabriken, Akt.-Ges. in Kelsterbach a. M. 1. Mai 1910.

— 44535. Verfahren zur Wiedergewinnung des Unterlagsmaterials von kinematographischen Films oder deren Abfällen. — Henry Danzer, Ingenieur in Paris. 15. März 1910.

— 44539. Photographisches Papier für gekörnte Photographien und Verfahren zur Herstellung desselben. — August Albert, Künstler in Planegg bei München. 1. Mai 1910.

— 44635. Photographische Entwickler. — Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) in Berlin. 1. April 1910.

— 44638. Verfahren zur Herstellung von Kopien von zweiseitig bedruckten Blättern oder dergl. — Gustav Kögel, Chemiker, Wessobrunn (Deutsches Reich). 15. März 1910.

Kl. 42h. 45128. Objektiv zur Herstellung photographischer Aufnahmen, die einen plastischen Eindruck hervorrufen. — Luiz Augusto Teixeira de Aragao, Ingenieur in Neuilly-sur-Seine (Frankreich). 15. Juni 1910.

— 45130. Scheinwerfer für Ballonverfolgung. — Oesterreichische Siemens-Schuckert-Werke in Wien. 1. Juli 1910.

— 45169. Photogrammetrische Kamera. — Dr. Franz Eichberg, k. k. Polizei-Oberkommissär in Wien. 15. Juni 1910.

Kl. 57a. 45218. Einrichtung zur Fernübertragung von Halbtonbildern, Photographien, Gravüren, Zeichnungen, Schriften und dergl. — Henri Carbonnelle, Ingenieur in Uccle (Belgien). 1. Juli 1910. (Zus. z. Pat. Nr. 39193.)

Kl. 42h. 45272. Elektrodenanordnung für Scheinwerfer. — Gebr. Siemens & Co. in Lichtenberg bei Berlin. 15. Juni 1910.

— 45429. Einrichtung zur Fernsteuerung der Streuer von Scheinwerfern. — Oesterreichische Siemens-Schuckert-Werke in Wien. 15. Juli 1910.

— 45562. Scherenfernrohrträger. — Carl Zeiß in Jena. 1. Juli 1910.

— 45565. Projektionsbogenlampe. — Karl Schmidt, Fabrikant in München. 1. Juli 1910.

— 45566. Linsensystem für holländische Fernrohre, dessen Objektiv aus zwei sammelnden Gliedern besteht. — Carl Zeiß in Jena. 1. Juli 1910.

Kl. 57a. 45280. Verfahren zum Kopieren solcher Mehrfarbenrasternegative, welche mit Dreifarbenrastern mit einer ungebrochen durchlaufenden Farblinie hergestellt sind, auf mit analogen Mehrfarbenrastern ausgestattete lichtempfindliche

Schichten. — Vereinigte Kunstseidefabriken, Akt.-Ges. in Kelsterbach a. M. 1. Juli 1910.

Kl. 57a. 45493. Aufnahmekamera für Bandfilms. — George William Curtiß, Fabrikant in Kansas City (V. St. A.). 1. Juli 1910.

— 45526. Photographischer Druckapparat. — William Carl Huebner, Lithograph, und George Bleistein, Fabrikant in Buffalo (V. St. A.). 1. Juli 1910.

— 45527. Teleskopartig ausziehbares Rohr für Stative und dergl. R. Lechner (Wilh. Müller) in Wien. 1. Juli 1910.

— 45528. Zusammenlegbare Spiegelreflexkamera. — Richard Walaschek, Jurist in Lundenburg (Mähren). 1. Juli 1910

— 45530. Blitzlichtlampe für photographische Zwecke. — Ludwig Krall, Beamter in Wien. 1. Juli 1910.

— 45558. Photographischer Druckapparat. — William Carl Huebner, Lithograph, und George Bleistein, Fabrikant in Buffalo (V. St. A.). 1. Juli 1910.

— 45559. Photographischer Druckapparat. — William Carl Huebner, Lithograph, und George Bleistein, Fabrikant in Buffalo (V. St. A.). 1. Juli 1910.

— 45560. Photographischer Druckapparat. — William Carl Huebner, Lithograph, und George Bleistein, Fabrikant in Buffalo (V. St. A.). 1. Juli 1910.

Kl. 42h. 45631. Bifokales Brillenglas. — Franz Dusko, Optikergehilfe in Wien. 15. Januar 1910.

— 45747. Einstellvorrichtung für die Periskope von Unterseebooten und dergl. — Whitehead & Co., Akt.-Ges. in Fiume. 1. August 1910.

— 45748. Projektionsapparat mit Auskleidung durch Asbestschiefer. — Gustav Braun, Kaufmann in Brünn. 1. August 1910.

— 45749. Bühneneinrichtung zur Vorführung des Textes von Opern und dergl. während der Vorstellung durch Projizierung. — Richard Faltis, Realitätenverwalter in Wien. 1. August 1910.

— 45751. Zusammenklappbares Doppelfernrohr. — Ferdinand Schütz, Optiker in Kassel. 1. August 1910.

Kl. 57a. 45739. Belichtungsanzeiger für Kassetten. — Ernst Jähde, Fabrikant in Schönborn (Schlesien). 1. Aug. 1910.

— 45746. Vorrichtung zur selbsttätigen Auslösung von Objektivverschlüssen. — Hans Kalézky, Fabrikant in Wien. 1. Aug. 1910.

Kl. 42h. 45931. Winkelspiegel aus zwei versilberten Glasplatten, die auf einem Zwischenglied befestigt sind. — Carl Zeiß in Jena. 15. August 1910.

Kl. 42h. 45932. Aus einem Stück bestehender Objektivträger mit Ringnut zwischen höherem Rande und niedrigerem Mittelfeld. — Carl Zeiß in Jena. 15. August 1910.

— 45981. Garniturbefestigung für Brillen, Kneifer oder dergl. ohne Randeinfassung. — G. Rodenstock in München. 15. August 1910.

— 46082. Apparat zur Darstellung veränderlicher Bilder. — Armand Frey, Kaufmann in Berlin. 15. August 1910.

Kl. 57a. 45930. Mit aus Elementarfiltern der verschiedenen Grundfarben zusammengesetztem Mehrfarbenfilter versehene lichtempfindliche Platte oder Film zur Herstellung von Photographien in natürlichen Farben in Papier. — Rudolf Ruth, Photochemiker in Charlottenburg-Berlin. 15. August 1910.

— 45975. Einrichtung zum Auslösen photographischer Verschlüsse unter Verwendung klammerartiger Vorrichtungen durch Zündschnüre. — Katharina Baser in Metz-Queulen (Lothringen). 15. August 1910.

— 45979. Filmwechselpackung. — Carl Zeiß in Jena. 15. Aug. 1910.

— 45984. Haltevorrichtung für Körperteile während Röntgenaufnahmen. — Siemens & Halske, Akt.-Ges. in Wien. 15. August 1910.

Kl. 42 h. 46231. Projektor. — Elektrizitäts-Akt.-Ges. vormals Kolben & Co. in Prag-Vysočan. 1. September 1910.

— 46234. Mit Damastdraht umhüllte Klemmfeder für Pincenez, Nasenstege für Brillen und dergl. — F. Birkenstein & Co. in Frankfurt a. M. 1. August 1910.

— 46304. Projektionsröhre für Reklamezwecke. — August Sonderegger und Nathan Hirsch, beide Elektrotechniker in Straßburg. 15. August 1910.

— 46515. Glashüllen oder Glasgefäße. — Otis Angelo Mygatt, Fabrikant in New York. 15. April 1910.

— 46552. Optisches Beobachtungsinstrument, insbesondere Sehrohr für Unterseeboote. — Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges. in Berlin-Friedenau. 15. September 1910.

— 46454. Glashüllen oder Glasgefäße, bei denen die äußere und die innere Oberfläche mit eingepreßten oder eingeschnittenen Mustern versehen sind. — Otis Angelo Mygatt, Techniker in New York. 15. April 1910.

Kl. 57a. 46551. Kopfplatte mit seitlichen Klappflügeln für Stative von photographischen und ähnlichen Apparaten. — Auguste Henri Dupeyron, Ingenieur in Paris. 15. Sept. 1910.

Kl. 57 b. 46546. Verfahren zum Lichtempfindlichmachen von Zellulosehäutchen. — Dr. Edwin Brandenberger, Chemiker in Thaon les Vosges. 1. August 1910.

— 46449. Verfahren zur Herstellung von Lichtpausen unter Verwendung von mit lichtempfindlichen Eisenoxydsalzen getränkten Kolloidschichten und von mit Wasser nicht mischbaren Farben. — Henry Lionel Shawcroß, Ingenieur in Liverpool. 15. Juni 1910.

— 46566. Gummidruckverfahren. — La Photographie des Couleurs Société Anonyme in Antwerpen. 15. August 1910.

Kl. 42 h. 47274. Glashüllen oder Glasgefäße. — Otis Angelo Mygatt, Fabrikant in New York. 15. April 1910. (Zus. z. Pat. 46515.)

— 47342. Vorrichtung zum Erzeugen einer gleichmäßig hellen Fläche. — Dr. Max Wiskott jun., Fabrikbesitzer in Breslau. 1. November 1910.

— 47348. Automatischer Projektionsapparat. — Emil Pester, Fabrikant in Chemnitz, und Karl Sachadä, Mechaniker in Chemnitz-Hilbersdorf. 1. November 1910.

Kl. 57 a. 47344. Filmpackung. — Hofmann & Schneider in Würzburg. 1. November 1910.

— 47345. Anpreßvorrichtung für Lichtpaus- oder dergl. Apparate. — Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H. in Rath bei Düsseldorf. 1. November 1910.

Kl. 42 h. 47491. Kinematographenapparat zur Ansicht, Projektion und Aufnahme von Films, die die Bilder verkleinert in Reihen angeordnet enthalten. — The Rotary Photographic Co., Limited, und Ferdinand von Madaler, Ingenieur in London. 1. Dezember 1910.

— 47492. Vorrichtung zum Regeln der auf das Bildband von Kinematographen auffallenden Lichtmenge — Bronislaw Gwóźdź, Mechaniker in Schöneiche bei Berlin. 1. Dezember 1910.

— 47493. Verfahren zur Herstellung von Brillenfassungen aus einem einzigen Drahtstück. — Paul Pfeiffer und Otto Horst, Werkzeugschlosser in Rathenow. 1. Dezember 1910.

— 47495. Glashüllen oder Glasgefäße aus gepreßtem Glas. — Otis Angelo Mygatt, Fabrikant in New York. 15. Nov. 1910.

— 47504. Projektionslampe mit Handregulierung. — Josef Czikowsky, technischer Beamter in Wien. 15. November 1910.

— 47506. Objektivlinsengehäuse mit Justiervorrichtung. — Carl Zeiß in Jena. 1. Dezember 1910.

Kl. 42h. 47508. Scheinwerfer mit geringer Transporthöhe. — Oesterreichische Siemens-Schuckert-Werke in Wien. 1. Dezember 1910

Kl. 57a. 47499. Blitzlichtlampe für photographische Zwecke. — Ludwig Krall, Beamter in Wien. 1. November 1910. (Zus. z. Pat. 45530.)

— 47505. Vignettierapparat. — Markus Ellenband, Kaufmann in Warschau, 1. Dezember 1910.

Kl. 42h. 47782. Federanordnung für Augengläser und dergl. — August Wolff, Optiker in München. 15. November 1910.

— 47786. Glas mit prismatischen Wellen für Verglasung und Plattenbelag. — Désiré Louis Joseph Houvenagel, Rentner in Malakoff (Frankreich). 15. Dezember 1910.

— 47791. Sammelndes System aus zwei sphärischen Spiegelzonen. — Carl Zeiß in Jena. 15. Dezember 1910.

— 47793. Kinematograph zur fortlaufenden Aufnahme und Projektion mittels photographischer Platten. — René Achille Robin, Ingenieur in Paris. 15. Dezember 1910.

— 47796. Kinematographenapparat. — Compagnie Générale de Phonographes, Cinématographes et Appareils de Précision in Paris. 15. Dezember 1910.

— 48015. Einrichtung zur Korrektion der Laufbahn eines lanzierten Torpedos durch Fernlenkung. — Dr. Eugen Klupathy, Professor, und Christian Berger, Privater in Budapest. 1. Januar 1911.

— 48022. Bifokalprobierbrille. — Julius Faber, Fabrikant in Stuttgart. 1. Dezember 1910.

Kl. 57a. 47785. Einrichtung zum telegraphischen Kopieren von Autotypien, Handschriften oder dergl. — Ludwig Tschörner, k. k. Lehrer in Wien. 15. Dezember 1910.

— 48248. Verfahren zur Herstellung von photographischen Kombinationsaufnahmen. — Erminio Mioni, Photograph in Pola. 15. Januar 1911.

— 48252. Preßleistenverschluß für Lichtpausapparate oder dergl. — Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H. in Rath bei Düsseldorf. 15. Januar 1911.

— 48262. Verfahren zur Herstellung von Reliefphotographien. — March & Co., G. m. b. H. in Berlin. 1. Februar 1911.

— 48263. Bajonettverschluß für ausziehbare Metallrohrstative, Stöcke oder dergl. — Georg Müller, Hauptlehrer in Nürnberg. 1. Februar 1911.

Kl. 42h. 48355. Endloser, biegsamer Bilderstreifen für Aufnahme, Projektion und Draufsicht mit reihenweiser Bilderanordnung. — The Rotary Photographic Co. Limited

und Ferdinand von Madaler, Ingenieur in London. 1. Februar 1911.

Kl. 42h. 48367. Mehrfachbildband für kinematographische Apparate und Kopierverfahren zur Herstellung eines solchen. — Carlo Rossi, Industrieller in Turin. 15. Januar 1911.

— 48372. Schutzvorrichtung für die Okulare an Doppelfernrohren. — Carl Zeiß in Jena. 15. Januar 1911.

— 48376. Einzelobjektiv aus vier verkitteten Linsen. — Carl Zeiß in Jena. 1. Februar 1911.

— 48668. Verfahren zur Herstellung von Augenschutzgläsern bezw. Glaskörpern zur Umhüllung künstlicher Lichtquellen bezw. Lichtfiltern zum Abfangen der ultravioletten Strahlen. — Dr. Friedrich Albin Schanz, Augenarzt, und Dr. Karl Stockhausen, Ingenieur in Dresden. 15. Januar 1910.

— 48718. Einrichtung für Kinematographen und Projektionslaternen zur Bindung der Lampenhitze. — Isidor Bloch, Phototechniker in Wien. 1. Februar 1911.

— 48724. Röntgenröhre mit Luftkühlung. — Reiniger, Gebbert & Schall, Akt.-Ges. in Erlangen (Bayern). 15. Januar 1911.

Literatur.

Wichtigere Werke

aus dem Gebiete der Photographie, der Reproduktionsverfahren und verwandter Fächer.

Deutsche Literatur.

Abbe, Ernst, „Die Lehre von der Bildentstehung im Mikroskop". Bearbeitet und herausgegeben von O. Lummer und F. Reiche. XII und 108 Seiten, mit 57 Abbildungen und einem Bildnis Ernst Abbes. Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1910. Preis 5 Mk., geb. 6 Mk.

Abel, Max, „Die Buchführung des photographischen Händlers". Union, Deutsche Verlagsgesellschaft, Berlin, 1910. Preis 1,80 Mk.

Abreißkalender 1912, Photographischer. Mit 128 künstlerischen Landschafts- und Bildnisaufnahmen auf Kunstdruckpapier und einer großen Anzahl von praktisch erprobten Rezepten und Vorschriften aus dem Gebiete der Photographie. Format 28 × 18 cm. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. Preis 2 Mk.

Bauer, Franz, „Die Buchdruck-Zylinderschnellpressen". Carl Hofmann, Berlin, 1910.

Das Bildnis. Ein Museum für den Porträtphotographen. Herausgegeben von F. Matthies-Masuren. Format 25 × 32 cm. Heft 3: Kinderaufnahmen. Heft 4: Herrenbildnisse. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. 1911. Preis des Heftes 4 Mk.

Blücher, H., „Auskunftsbuch für die chemische Industrie". Franz Siemenroth, Berlin, 1911. Preis 15 Mk.

Dalén, G., „Chemische Technologie des Papiers". J. A. Barth, Leipzig, 1911. Preis 4 Mk.

David, Oberst Ludwig, „Photographisches Praktikum", Lehrbuch der Photographie. Zweite, völlig neu bearbeitete Auflage, mit 185 Textfiguren, 2 farbigen Naturaufnahmen und 26 Tafeln. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1911. Preis in Ganzleinenband 10 Mk.

David, Oberst Ludwig, „Ratgeber im Photographieren für Anfänger und Fortgeschrittene“. Leichtfaßliches Lehrbuch für Amateurphotographen. 57. bis 59. Aufl., 169. bis 177. Tausend. Mit 125 Textbildern und 28 Bildertafeln. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1911. Taschenformat, kartoniert. Preis 1,50 Mk.

[illegible], Dr. Alexander, „Sammlung älterer Quellenwerke zur Lehre von der Lichtempfindlichkeit frischer Purpurmalerei“. Selbstverlag, Wien, 1906.

Die verschiedenen Verfahren zur Herstellung von Klischees. Graphische Kunstanstalten Walter Grützmacher, Berlin S. 42. Preis 1,20 Mk.

Doelter, C., „Das Radium und die Farben“. Einwirkung des Radiums und ultravioletter Strahlen auf organische und anorganische Farben sowie auf Mineralien. Theodor Steinkopff, Dresden, 1909. Preis 5 Mk.

[illegible], Ernst, „Das Emissionsspektrum des Eisenoxyds im elektrischen Lichtbogen“. S.-A.: „Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. Wien“, Bd. 119, Abt. IIa. Alfred Hölder, Wien, 1910. Preis 70 Pf.

Ebert-Nußbaum, „Hypochlorite und elektrische Bleiche“. Praktisch angewandter Teil. Mit 54 Figuren und 53 Tabellen im Text (Monographien über angewandte Elektrochemie, Bd. 38). Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 18 Mk.

Eder, Hofrat Prof. Dr. J. M., „Ausführliches Handbuch der Photographie“. Bd. I, 4. Teil. „Die photographischen Objektive.“ Mit 272 Abbildungen. Dritte, gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1911 Preis 12 Mk., in Ganzleinenband 13,50 Mk.

Eder, Hofrat Prof. Dr. J. M., „Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1910“. 24. Jahrg. Mit 540 Abbildungen und 19 Kunstbeilagen. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 8 Mk, in Ganzleinenband 9,50 Mk.

Eder, J. M., und Valenta, E., „Wellenlängenmessungen im sichtbaren Bezirk der Bogenspektren“. S.-A.: „Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. Wien“, Abt. IIa, Bd. 119, 1910. Preis 1. Teil: 30 Pf.; 2. Teil: 95 Pf.; 3. Teil: 20 Pf.; 4. Teil: 2,50 Mk.

Eichberg, Dr. Franz, „Die Photogrammetrie bei kriminalistischen Tatbestandsaufnahmen“. Mit 21 Abbildungen im Text (Encyklopädie der Photographie, Heft 76). Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1911. Preis 3 Mk.

Engelhardts Buchdrucker Agenda für das Jahr 1911. Engelhardts Verlag, Leipzig.

Fleck, C., „Die Photoxylographie". A. Hartleben, Wien, 1911. Preis 2 Mk., geb. 2,80 Mk.

Fuhrmann, Dr. Franz, „Der Oeldruck". Mit 11 Textfiguren und 4 Tafeln (Encyklopädie der Photographie, Heft 73). Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 2,80 Mk.

Fürstenau, Dr. Robert, „Leitfaden der Röntgenphysik". F. Enke, Stuttgart, 1910. Preis 3 Mk., geb. 4 Mk.

Geigel, Prof. Dr. Robert, „Licht und Farbe" (Reclams Univ.-Bibl. Nr. 5188/90). Philipp Reclam jun., Leipzig, 1910. 60 Pf.

Die k. k. Photographische Gesellschaft in Wien 1861 bis 1811 (Festschrift). Selbstverlag, Wien. Preis 3 Kr.

Gleichen, Regierungsrat Dr. Alexander, „Die Grundgesetze der naturgetreuen photographischen Abbildung". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 2,40 Mk.

Gleichen, Dr. Alexander, „Die Theorie der modernen optischen Instrumente". F. Enke, Stuttgart, 1911. Preis 10,80 Mk., geb. 12 Mk.

Hansen, Fritz, „Das Urheber-, Verlags- und Preßrecht für das gesamte Druckgewerbe". 1. Teil: Das Urheberrecht an Werken der Literatur, der Tonkunst, der bildenden Künste und der Photographie. Die internationalen Beziehungen des Urheberrechts. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1911. Preis 4,50 Mk.

Hauberrißer, Dr. Georg, „Verbesserung mangelhafter Negative". 2. vermehrte Aufl. Ed. Liesegang (M. Eger), Leipzig, 1911. Preis 2,50 Mk.

Hauberrißer, Dr. G., „Wie erlangt man brillante Negative und schöne Abdrücke?" 15. Aufl. Mit 26 Abbildungen, 11 Kunstbeilagenseiten und Belichtungstafeln mit 7 Urnegativen. Ed. Liesegang (M. Eger), Leipzig. Preis 1,25 Mk.

Heller, Dr. Alfred, „Das Buchdruckgewerbe, die wirtschaftliche Bedeutung seiner technischen Entwicklung." Nationalverein, München, G. m. b. H., 1911. Preis 4,50 Mk.

Hellwig, Dr., „Schundfilms". Verlag der Buchhandlung des Waisenhauses, Halle a. S., 1911. Preis 3 Mk.

Hinke, Dr. Hans, „Auslese und Anpassung der Arbeiter im Buchdruckgewerbe mit besonderer Rücksichtnahme auf die Setzmaschine. Duncker & Humblot, Leipzig, 1911.

Hübl, Arthur Freiherr von, Generalmajor, „Die photographischen Lichtfilter". Mit 5 Beilagen und 18 Abbildungen im Text (Encyklopädie der Photographie, Heft 74). Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 4,50 Mk.

Huch & Co., „Die Reproduktionstechnik und ihre Bedeutung für die Industrie". Huch & Co., Braunschweig, 1910. Preis 18 Mk.

Klemperer, Ralph L., „Ueber quantitative Spektralanalyse" (Dissertation). Thomas & Huber, Weida i. Th., 1910.

Köhler, J. C., „Die Porzellanphotographie". Lehr- und Handbuch zum Uebertragen und Einbrennen photographischer Bilder auf Porzellan nach eigenen, praktischen Erfahrungen. Selbstverlag, Post Chodau, Braunsdorf bei Karlsbad, Böhmen, 1910. Preis 3 Kr.

Kristeller, Paul, „Kupferstich und Holzschnitt in vier Jahrhunderten". 2. Aufl. Bruno Cassirer, Berlin, 1911. Preis 30 Mk.

Krügener, Dr. R., „Kurze Anleitung zur schnellen Erlernung der Amateurphotographie". 10. verbesserte Aufl. (44. bis 55. Tausend). Mit 4 Bildertafeln und 22 Textfiguren. Gustav Schmidt, Berlin. Preis 0,50 Mk.

Leiser, Dr. phil. Heinrich, „Wolfram". Eine Monographie mit einem Anhang: Die Patentansprüche über Wolframglühkörper. Mit 17 Abbildungen. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 12 Mk.

Lehmann, O., „Das Kristallisationsmikroskop und die damit gemachten Entdeckungen, insbesondere die der flüssigen Kristalle". Aus der Festschrift der Fridericiana zum 53. Geburtstag Sr. Königl. Hoheit des Großherzogs Friedrich II. von Baden. 112 Seiten mit 48 Abbildungen im Text und auf 1 Tafel. Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1910. Preis 3 Mk.

Ley, Dr. H., „Die Beziehungen zwischen Farbe und Konstitution bei organischen Verbindungen". S. Hirzel, Leipzig, 1911. Preis 7 Mk., geb. 8 Mk.

Liesegang, F. Paul, „Das lebende Lichtbild". Entwicklung, Wesen und Bedeutung des Kinematographen. Mit 53 Abbildungen, Modellen für Wunderscheiben, Lebensrad und Malteserkreuz, sowie mit Taschenkinematograph. Ed. Liesegang (M. Eger), Leipzig, 1911. Preis 2 Mk.

Liesegang, F. Paul, „Handbuch der praktischen Kinematographie". Die verschiedenen Konstruktionsformen des Kinematographen, die Darstellung der lebenden Lichtbilder, sowie das kinematographische Aufnahmeverfahren. Mit 320 Seiten Text und 135 Abbildungen. 2. verbesserte Aufl. Ed. Liesegang (M. Eger), Leipzig. Preis 8 Mk., geb. 9 Mk.

Liesegang, Dr. P., „Der Pigmentdruck" (Kohledruck). 14. umgearbeitete und ergänzte Auflage von Fachlehrer Hans Spörl. Nebst Ozotypie-, Ozobrom-, Oelpigment- und ähnlichen Verfahren. (Photographischer Bücherschatz, Bd. I.) Mit 29 Abbildungen und einem Pigmentdruck. 192 Seiten. Ed. Liesegang (M. Eger), Leipzig, 1911. Preis brosch. 3 Mk., geb. 3,50 Mk.

Limmer, Privatdozent Dr. Fritz, „Das Ausbleichverfahren" (Farbenanpassungsverfahren). Eine Möglichkeit der direkten Körperfarbenphotographie. Mit 7 Abbildungen im Text. (Encyklopädie der Photographie, Heft 77.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1911. Preis 6 Mk.

Linden, Dr. A., „Die Standentwicklung und deren Fortschritte". Mit 19 Abbildungen. (Photographischer Bücherschatz, Bd. XII.) Ed. Liesegangs Verlag (M. Eger), Leipzig, 1910. Preis 2 Mk., geb. 2,50 Mk.

Loescher, Fritz, „Die Bildnisphotographie". Ein Wegweiser für Fachmänner und Liebhaber. Dritte erweiterte Auflage, bearbeitet von Otto Ewel. Mit 149 Bildnisbeispielen. Gustav Schmidt, Berlin. Preis 6 Mk., geb. 7 Mk.

Loescher, Fritz, „Deutscher Kamera-Almanach". Ein Jahrbuch für die Photographie unserer Zeit. Begründet von Fritz Loescher. Herausgegeben von Otto Ewel. Mit 146 Reproduktionen. Bd. VII für das Jahr 1911. Gustav Schmidt, Berlin. Preis in Büttenumschlag 4,50 Mk., in Leinenband 5,50 Mk.

Luther, R., und H. Weisz, „Vorträge, gehalten auf dem Internationalen Kongreß für angewandte Photographie in Wissenschaft und Technik zu Dresden 11. bis 15. Juli 1909". Im Auftrage des Arbeitsausschusses herausgegeben. (Encyklopädie der Photographie, Heft 72.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 6 Mk.

Lux, Joseph Aug., „Die Kunst des Amateurphotographen". Mit 10 Figuren und 9 Volltafeln nach der Bildniskunst des Reichsritters O. von Peteani. Strecker & Schröder, Stuttgart, 1910. Preis in elegantem Pappband 1,60 Mk.

Marbe, Prof. Dr. Karl, „Theorie der kinematographischen Projektionen". J. A. Barth, Leipzig, 1910. Preis 2,40 Mk.

Matthies-Masuren, F., „Die photographische Kunst im Jahre 1910". Ein Jahrbuch für die künstlerische Photographie. 9. Jahrg. Mit 164 Abbildungen in Kunstbuchdruck auf Chamoispapier, sowie 8 Tafeln in Heliogravüre. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 8 Mk., in Ganzleinenband 9 Mk.

Mayer, Karl, „Die Farbenmischungslehre und ihre praktische Anwendung". Julius Springer, Berlin, 1911. Preis 4 Mk.

Mebes, Dr., „Farbenphotographie mit Farbrasterplatten". Theorie und Praxis der Autochrom-, Thames-, Omnicolore-, Aurora-, Dioptichromplatte und der deutschen Farbenfilms. Mit einer Autochromaufnahme in Dreifarbendruck, zwei farbigen Tafeln, 19 Mikrophotographien und 113 Abbildungen im Text. L. Fernbach, Bunzlau, 1911. Preis 4 Mk.

Mayer, Dr. Egon, „Belichtungstabelle“. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1911. Preis 0,50 Mk.

Meisterwerke der Photographie. 12 Kunstblätter in feinstem Farbendruck nach Originalen der Internationalen Photographischen Ausstellung in Dresden 1909. Leipzig 1910. Preis 4 Mk.

Mennicke, Dr. Hans, „Die Metallurgie des Zinns mit spezieller Berücksichtigung der Elektrometallurgie“. Mit 40 Figuren im Text. (Monographien über angewandte Elektrochemie, Bd. 59.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 10 Mk.

Mercks, Klemens, „Warenlexikon für Handel, Industrie und Gewerbe“. Herausgegeben von Dr. A. Beythien und Ernst Dreßler. 5. Aufl. G. A. Gloeckner, Leipzig, 1908. Preis 10 Mk.

Michelson, A. A., „Lichtwellen und ihre Anwendungen“. Uebersetzt von Max Iklé. J. A. Barth, Leipzig, 1911. Preis 7,60 Mk.

Naumann, Felix, „Die Technik des Platindruckes“. (Liesegangs Photographischer Bücherschatz, Bd. XIV.) Ed. Liesegang (M. Eger), Leipzig, 1910. Preis 2 Mk., geb. 2,50 Mk.

Newest, Th., „Abgründe der Wissenschaft: Licht, Farben, Röntgen- und Kathodenstrahlen, Elektronen“. (Einige Weltprobleme. VII. Teil.) 162 Seiten. C. Konegen, Wien, 1911. Preis 2,50 Mk.

Nothdurft, O., „Leitfaden der Photographie“. 96 Seiten. Leipzig 1910. Preis 2 Mk.

Notizkalender, Photographischer, für das Jahr 1912. Bearbeitet von Geh. Regierungsrat Prof. Dr. A. Miethe und Prof. Dr. F. Stolze. 16. Jahrg. Herausgegeben von A. Streißler. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1911. Taschenformat in Ganzleinenband. Preis 1,50 Mk.

Piest, Dr. C., „Die Zellulose, ihre Verarbeitung und ihre chemischen Eigenschaften“. F. Enke, Stuttgart, 1910. Preis 6 Mk., geb. 7,40 Mk.

Reche, W., „Die Standentwicklung, eine sehr empfehlenswerte Entwicklungsmethode“. L. Fernbach, Bunzlau, 1911. Preis 1,20 Mk.

Schell, C., „Photographisch-photometrische Absorptionsmessungen an Jodsilber im ultravioletten Spektrum“. (Dissertation.) 67 Seiten. Leipzig 1910.

Schigut, Professor Eugen, „Die kaufmännische Organisation der Buchdruckereien“ (Betriebsbuchhaltung, Kalkulation usw.). Alfred Hölder, Wien, 1910. Preis geb. 5,20 Mk.

Schilling, Otto, „Handbuch der Stereoskopie“. (Liesegangs Photographischer Bücherschatz, Bd. XIII.) Ed. Liesegangs Verlag (M. Eger), Leipzig 1910. Preis brosch. 2,50 Mk., geb. 5 Mk.

Schlötter, Dr.-Ing. M., „Galvanostegie“. II. Teil: Ueber besondere Einrichtungen zum Plattieren. Mit 157 Figuren im

Text. (Monographien über angewandte Elektrochemie, Bd. 40.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1911. Preis 9,60 Mk.

Schmidt, Professor Fritz, „Was die meisten Amateur- und manche Fachphotographen nicht wissen". Otto Nemnich, Leipzig, 1911. Preis geb. 3 Mk.

Schmidt, Hans, „Das Photographieren mit Blitzlicht". Mit 9 Tafeln und 55 Abbildungen im Text. (Encyklopädie der Photographie, Heft 75.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 3,60 Mk.

Schmidt, Hans, „Notiz- und Merkbuch für Photographierende". Gustav Schmidt, Berlin, 1910. Preis 1 Mk.

Schmidt, Hans, „Optisches Nachschlagebuch für Photographierende". Mit 226 Untertiteln, 32 Figuren und zahlreichen praktischen Tabellen. L. Fernbach, Bunzlau, 1911. Preis 2 Mk.

Schmidt, Hans, „Photographisches Hilfsbuch für ernste Arbeit". Teil I: Die Aufnahme. Zweite durchgesehene und erweiterte Auflage. Mit 70 Abbildungen und einer farbigen Tafel. Gustav Schmidt, Berlin. Preis 4 Mk., geb. 5 Mk.

Schulze, Dr. Ernst, „Der Kinematograph als Bildungsmittel". Verlag der Buchhandlung des Waisenhauses, Halle a. S., 1911. Preis 3 Mk.

Skark, E. W. Leop., „Kurzes Lehrbuch der Chemie für Papiertechniker". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 6 Mk.

Skioptikon. Einführung in die Projektionskunst. 5. umgearbeitete Auflage. 94 Seiten mit 22 Abbildungen. Ed. Liesegang (M. Eger), Leipzig, 1911. Preis 1,50 Mk.

Unger, Professor Arthur W., „Die Herstellung von Büchern, Illustrationen, Akzidenzen usw.". 2. vermehrte Auflage. Mit 178 Figuren, 12 Beilagen und 74 Tafeln. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 10,80 Mk., in Ganzleinenband 12,60 Mk.

Vogel, Dr. E., „Taschenbuch der Photographie". Ein Leitfaden für Anfänger und Fortgeschrittene. Bearbeitet von Paul Hanneke. 23. bis 25. Auflage, 83. bis 91. Tausend. Mit 149 Abbildungen, 24 Tafeln und einem Anhang von 21 Bildvorlagen. Gustav Schmidt, Berlin. Preis geb. 2,50 Mk.

Volkmann, Dr. W., „Praxis der Linsenoptik". Bibliothek für naturwissenschaftliche Praxis, herausgegeben von Dr. W. Wächter. Mit 36 Textabbildungen und 4 Tafeln. Gebrüder Borntraeger, Berlin, 1911. Preis in Leinen geb. 3,50 Mk.

Spörl, Hans, „Photographische Kunst fürstlicher Autoren". Unter dem Protektorate Ihrer Königl. Hoheit Frau Herzogin Carl in Bayern. Zum Besten der Errichtung eines Unterstützungsfonds für strebsame Photographenschüler. Ganz-

leinenband. Mit 12 Textseiten und 60 Bildtafeln in Kupferdruck, Lichtdruck und Autotypie, sämtlich Reproduktionen von photographischen Arbeiten fürstlicher Personen, nebst Beilage „Monographie Photographischer Industriefirmen". Ed. Liesegang, Leipzig, 1911. Preis 20 Mk.

Werner, Dr. Otto, „Zur Physik Leonardo da Vincis". Internationale Verlagsanstalt für Kunst und Industrie, 1910. Preis 2 Mk.

Werth, Hugo, „Das Licht". A. Hartleben, Wien, 1910. Preis 8 Mk., geb. 9,80 Mk.

Wertheimer, Dr. Alfred, „Ueber Strom- und Spannungsverlauf (Charakteristik) an Röntgenröhren". S. Hirzel, Leipzig, 1911. Preis 2 Mk.

Wimmer, Franz Paul, „Praxis der Makro- und Mikroprojektion." Otto Nemnich, Leipzig, 1911. Preis geb. 6 Mk.

Wolf-Czapek, K. W., „Angewandte Photographie in Wissenschaft und Technik". Bd. 1: Anorganische Naturwissenschaften; Preis geh. 4,50 Mk. Bd. 2: Organische Naturwissenschaften; Preis geh. 5 Mk. Bd. 3: Technik; Preis geh. 5 Mk. Bd. 4: Soziale Aufgaben; Preis geh. 5 Mk. Bd. 1 bis 4, komplett in 1 Bande, Preis geh. 18 Mk., geb. 20 Mk. Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Zweigniederlassung Berlin S. 61, 1911.

Wolf-Czapek, K. W., „Die Kinematographie", Wesen, Entstehung und Ziele des lebenden Bildes. 2. erweiterte Auflage. Mit 46 Abbildungen. Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Zweigniederlassung Berlin S. 61, 1911. Preis 3 Mk.

Wolter, Peter, „Ueber die ultravioletten Banden des Kohlenoxydspektrums". J. A. Barth, Leipzig, 1911.

Zollhandbuch für die photographische Industrie. Zusammenstellung der ausländischen Einfuhrzölle auf die wichtigsten photographischen Bedarfsartikel. Verein der Fabrikanten und Händler photographischer Artikel, Berlin, 1910.

Englische Literatur.

Abrahams, Adolphe, „The photography of moving objects and standcamera work for advanced workers". George Routledge, London, 1910. 1 sh.

Adams, W. J. Lincoln, „Photographing in Old England, with Some Snapshots in Scotland and Wales". Illustriert. 112 Seiten. Photographic Times Publishing Association, New York, 1910. Preis 2,50 sh.

American, Annual of Photography (The), 8 vo. Dawbarn & Ward, London, 1911.

Anderson, A. J., „The artistic side of photography" Paul Stanley & Co., 1910. 18 sh.

Austin K. Hanks, „Practical Suggestions regarding the selection and use of a photographic equipment". 98 Seiten. East Orange, New Jersey, V. St. A. Selbstverlag. 1 Doll.

Baker, T. Thorne, „The telegraphic transmission of photographs". Constable & Co., Ltd., London, 1910. 3 Kr. 60 h.

Barnard, Edwin J., „Practical Photomicrography". Edward Arnold, London, 1911. 21 Kr. 60 h.

Bayley, R. Child, „Photographic enlarging". Iliffe & sons, London, 1910. 1 sh. 6 d.

Bentham, Bentley, „Photography for Bird-Lovers". Witherby & Co., London, 1911. 5 sh.

Brady, Mathew C., „Photographic Prints of Civil-War Pictures". Herausgegeben von Ed. Bailey-Eaton. Verlag der Review of Reviews Company, New York, 1911. 10 Bände. 31 Doll.

British Journal Photographic Almanac and Photographers Daily Companion, 1911. Greenwood, London. 1 sh 6 d.

Burch, „Colour Printing and Colour Printers". With a chapter on Modern Processes by W. Gamble. J. Pitman, London. 1910. 18 Kr.

Cassels Cyclopaedia of photography. 1. Teil. Herausgegeben von Bernard E. Jones. Cassel & Co., London, 1911.

Coburn, Alvin Langdon, New York. Folio, etwa 36 Kr.

Davidge, H. T., „Optical Instruments simply explained". Percival Marshall & Cox, London, 1910. 6 d.

Fayette, J. Clute, „The A B C of Photography, by an amateur". Burke & James, Chicago, 1910.

Gissing, Charles E., „Spark spectra of the metalls". Baillière, Tindall & Cox, London, 1910. 10 Kr. 80 h.

Gray, R. D., „The lens part of photography". Tennant & Ward, New York, 1910. 25 cents.

Hartmann, Sadakichi (Sidney-Allan), „Landscape and figure composition". Baker & Taylor Co., New York. 3 Doll.

Johnson, George Lindsay, „Photography in Colours". A Textbook for Amateurs. With a Chapter on Kinematography in the Colours of Nature. With 8 Full-page Plates in Colour and Numerous Illustrations in the Text. Ward & Co., London. 3 sh 6 d.

Johnson, George Lindsay, „Photography in Colours". A Textbook for Amateurs. Routledge, London.

Kearton, Richard, „With Nature and a Camera", being the Adventures and Observations of a Field Naturalist and an Animal Photographer. Illustrated by 180 Pictures from Photographs by Cherry Kearton. Popular Edition. Cassell, London.

Klein, Henry O., „Collodion Emulsion". Its application to Three-Colour Photography, Process Work. Isochromatic Photography and Spectrographic Work. 2. Auflage. A. W. Penrose & Co., Ltd., London, 1910, 109, Farringdon Road. 5 sh.

„One hundred practical advertisements for photographic studios". Abels Publications, Cleveland, Ohio, 1911. 3 d.

Penlake, Richard, „How to Colour Photographs and Lantern Slides". George Routledge & sons, London. 1 sh.

Penroses Pictorial Annual, „The Process Book", 1910/11. Roy. 8 vo. P. Lund, London; 5 sh.

„Photograms of the Year, 1910". Routledge, London. 3 sh 6 d.

„Photography for Beginners" („Country Life"). 8 vo, pp. 154. Newnes, London. 1 sh 6 d.

Pike, Oliver G., „Through Birdland Byways with Pen and Camera". Illustrated. Jarrold, London. 6 sh.

Philipps, W. Ryland, „With other Photographers". 1910. 2,50 Doll.

Townsend, C. F., „Chemistry for photographers". 5. Auflage 1910. Dawbarn & Ward, London. 1 sh.

Turner, Dawson, „Radium". Its Physics and Therapeutics. Baillière, London. 5 sh.

Wall, E. J., „The Photographic Annual 1910 incorporating the Figures, Facts, and Formulae of Photography". Dawbarn & Ward, London, 1911. 1 sh.

Wallington, W., „Chats on photography". An easy for beginners. J. P. Lippincott Co., Philadelphia, 1910. Preis 1,25 Doll.

Wheeler, Owen, „A Primer of Photography". Cr. 8 vo., pp. 212. Methuen, London. 2 sh 6 d.

Weisman, Clara, „Artistic Retouching". St. Louis (Mo., U. S. A.), St. Louis-Hyatt, Photo-Supply Co. 1,50 Doll.

The Wellcome photographic Exposure records and diary 1911. Burroughs Wellcome & Co. 1 sh.

Französische Literatur.

„Agenda du Photographe pour 1911" (17. année) suivi de Tout-Photo, Annuaire des Amateurs de photographie. Prix: 1 fr. Charles Mendel, éditeur, Paris, 118 bis, rue d'Assas.

C. P., „La photographie transcendantale". Librairie nationale, Paris, 1910. 6 Kr.

Carteron, J., „Obtention des Petits Clichés". Charles Mendel, Paris. 0,60 fr.

Carteron, J., „Utilisation rationelle des Petits Clichés" (Nr. 19 der „Bibliothèque de la Photo-Revue"). Charles Mendel, Paris, 1911. 0,60 fr.

„Le procédé Collograph" (Photocollographie simplifiée). Verlag von „Le procédé", Paris. 0,25 fr.

Courrèges, A., „La retouche du cliché". Gauthier-Villars, Paris, 1910. 1,50 fr.

Crémier, Victor, „La Photographie des couleurs par les plaques autochromes". In-12, Gauthier-Villars, Paris, 1911. 2 fr. 75 c.

Curie, Madame Prof. P., „Traité de radioactivité". Gauthier-Villars, Paris, 1910. 2. Bd. 36 Kr.

Essenhigh-Corke, „Effets d'eclairage dans le portrait". Charles Mendel, Paris. 0,60 fr.

Guyer, G. A., „La photographie en ballon" (Nr. 21 der „Bibliothèque de la Photo-Revue"). Charles Mendel, Paris, 1911. 0,60 fr.

Clerc, L. P., „Les reproductions Photomécaniques Monochromes" (Photogravüre, Similigravüre, Phototypie, Heliogravüre usw.). 396 Seiten mit 115 Figuren im Text. O. Doin et Fils, Paris, 1910. 5 Fr.

Loewy, M., et P. Puiseux, „Atlas photographique de la Lune, publié par l'Observatoire de Paris". 12e et dernier fascicule. Gauthier-Villars. 30 fr.

Manuel de l'Autochromiste. Société des Etablissements Gaumont, Paris, 1910. 60 Seiten. 1 Fr. 25 h.

„Conférences sur la Photographie", par Cyrille Ménard, Oificier de l'Instruction publique, comprenant cinq brochures sur les sujets suivants:

I. Les Origines, les Progrès, les Conquêtes de la Photographie.
II. L'Outillage et le Matériel photographiques.
III. L'Image négative, Préparation, Développement et Toilette du Chliché.
IV. L'Image positive: Tirage, Agrandissement, Montage.
V. Les Tirages artistiques: Charbon, Gomme, Ozobrome, Huile.

Prix de chaque brochure: 0,60 fr. Charles Mendel, éditeur, Paris, 118 bis, rue d'Assas.

Mendel, Charles, „Exposition franco-britannique de Londres 1908". Rapport de la Classe XII (Photographie). Comité français des expositions a l'étranger, Paris, 1910.

Morel, C., „La Photographie méthodique et précisée, manuel théorique et pratique avec applications les plus usuelles". Ch. Béranger, Paris, 1910. 3 fr.

[illegible] et Morin, E., Typo- [illegible] „Les Presses [illegible] 4 Figures. Gauthier-Villars, Paris. [illegible]

[illegible] Literatur.

[illegible] „[illegible] fisse e animata". Charles [illegible]

[illegible] die de fotografie [illegible] Laurens Hansma, [illegible]

[illegible] quale mezzo di scoperta [illegible] S. Olschki. Florenz, 1911. [illegible]

[illegible] fotografia per dilettanti". [illegible] legato. Hoepli, [illegible]

[illegible] grafia (fototipia) per [illegible] 1911. 1.50 L.

[illegible] teorico pratico di chimica [illegible] 6 L.

[illegible] Società anonyma Tensi, Mailand.

[illegible] sinu". Problém umelecké [illegible] s umeleckými príkohami. B. Koci, [illegible]

[illegible] der practische fotografie". [illegible] 1909. 5.85 fr.

[illegible] fisse e cinematografo". Ulrico Hoepli, [illegible]

[illegible] raggi X. Istituto Italiano d'arti [illegible] 10 L.

[illegible] fotografia. Telefotografia, Topografia [illegible] Turin. 1910. 4.50 L.

[illegible] Zakboek" (übersetzt von J. J. M. M. [illegible] W. J. Thieme & Co., Zutphen. 1911. 1.65 fr.

W[illegible] galvanica sella teoria e nella pratica: [illegible] in rame, argento, oro, nichel". 2 ed. rifatta. [illegible] 1911. 4 L.

Jahrbücher, Kalender, Zeitschriften u. a.

Abreißkalender 1912. Photographischer. Mit 128 künstlerischen Landschafts- und Bildnisaufnahmen auf Kunstdruckpapier und einer großen Anzahl von praktisch erprobten Rezepten und Vorschriften aus dem Gebiete der Photographie.

Format 28 × 18 cm. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1911. Preis 2 Mk.

„Agenda Lumière pour 1911". Gauthier-Villars, Paris. Prix 1 fr.

„American Annual of Photography 1911". Dawbarn & Ward. Price 3 sh.

„British Journal Photographic Almanac and Photographers Daily Companion". 1911. Price 1 sh.

Eder, Hofrat Prof. Dr. J. M., „Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1910", 24. Jahrg. Mit 340 Abbildungen und 19 Kunstbeilagen. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 8 Mk., im Ganzleinenband 9,50 Mk.

„Jahrbuch der Chemie", herausgegeben von Richard Meyer. 20. Jahrg., 1910. Friedrig Vieweg & Sohn, Braunschweig. Preis 14 Mk.

„Jahrbuch der Dresdener Gesellschaft zur Förderung der Amateurphotographie" 1911. Selbstverlag.

„Jahrbuch der Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie, Lichtdruck und Gravüre zu München". 5. Jahrg., 1911. Preis 2,30 Mk.

„Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik". Herausgegeben von Johannes Stark, 1910, 7. Bd. S. Hirzel, Leipzig, 1910.

„Jahrbuch des Kameraklubs in Wien" 1911. Verlag des Kameraklubs in Wien.

Klimsch' „Jahrbuch". 11. Bd., 1911. Klimsch & Co., Frankfurt a. M. Preis 6 Mk.

Loescher, Fritz, „Deutscher Kamera-Almanach". 7. Bd., 1911. Preis brosch. 4 Mk., geb. 5 Mk.

Matthies-Masuren, F., „Die photographische Kunst im Jahre 1910". Ein Jahrbuch für künstlerische Photographie. 9. Jahrg. Mit 164 Abbildungen im Kunstbuchdruck auf Chamois-Papier, sowie 8 Tafeln in Heliogravüre. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. H., 1911. Preis 8 Mk., in Ganzleinenband 9 Mk.

Notizkalender 1912, Photographischer. Bearbeitet von Geh. Regierungsrat Prof. Dr. A. Miethe und Prof. Dr. F. Stolze. 16. Jahrg. Herausgegeben von A. Streißler. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1911. Taschenformat. Preis in Ganzleinenband 1,50 Mk.

„Photographen-Kalender, Deutscher". Herausgegeben von Karl Schwier. Taschenbuch und Almanach für 1911. 29. Jahrg. Zwei Teile. Weimar, 1910. Preis 3 Mk.

Penroses „Pictorial Annual“. Vol. 15. 1910/11. Edit. by William Gamble. Penrose & Co., London, 1910. Price 5 sh.

„Photograms of the year 1910“. Dawbarn & Ward, London, 1910. Price 2 sh.

„Photographische Revue“. Illustriertes Monatsblatt für Photographie und Reproduktionstechnik. Photographische Revue, Belgrad, Zar Urosch-Gasse 65, 1911.

„Svenska Fotografen“. Monatsschrift für Fach- und Amateurphotographen, herausgegeben vom Svenska fotografernas Förbund in Stockholm. Redakteur: John Herzberg. 1. Jahrg., 1911.

Stark, Johannes, „Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik“. 7. Bd., 1910. H. Hirzel, Leipzig, 1910.

Autorenregister.

Sachregister.

Verzeichnis der Illustrationsbeilagen.

1. Heliogravüre von Meisenbach Riffarth & Co. in München, Berlin, Leipzig. — „Gäßchen im Mondschein" (aus Hall in Tirol). Nach einer Aufnahme von Dr. J. Rheden in Wien. (Gegenüber dem Titel.)
2. Vierfarbendruck von G. Angerer & Göschl in Wien. — Nach einem Gemälde von Robert Scheffer. — Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.
3. Mezzotintogravüre und Druck von F. Bruckmann, A.-G. in München. — Hergestellt mittels Tiefdruckraster der Haas-Rasterfabrik J. C. Haas in Frankfurt a. M.
4. Lichtdruck von Zedler & Vogel in Darmstadt. — „Rothenburg ob der Tauber".
5. Kornätzung (eigenes Verfahren) aus der Graphischen Kunstanstalt A. Krampolek in Wien. — Druck von Jg. Unger in Wien.

6 und 7. Autotypien, Farbenproben, gedruckt mit Viktoria-Mattfarbe Braun 21912 von Berger & Wirth, Farbenfabriken in Leipzig.

8. Lichtdruck von Junghanß & Koritzer, Inh. Franz Lenders, Graphische Kunstanstalt in Meiningen. — „Am Brunnen." Nach einem Gummidruck von J. W. van der Heide in München.
9. Mezzotintogravüre und Druck von F. Bruckmann, A.-G. in München.
10. Farbenautotypie mit sechs Tonplatten in Zinkätzung. — „Wiederherstellung der Burg Gröditzberg" (Architekt Bodo Ebhardt). Nach einem Pastellgemälde. — Druck von J. C. König & Ebhardt in Hannover.

11. Autotypie von C. Wittstock in Leipzig. — Nach einem Gevaert-Druck von A. Wundsam in Wien. — Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien (Schülerarbeit).

12. Dreifarbenautotypie von C. Wottitz in Wien. — „Aus einem ungarischen Dörfchen.“ Nach einem Oelgemälde von Richard Sterer in Wien. — Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien (Schülerarbeit).

13, 14 und 15. Rotationstiefdruck (Mertensdruck) des „Hamburger Fremdenblattes“.

16. Dreifarbenautotypie von C. Wottitz in Wien. — „Gartenmotiv.“ Nach einem Oelgemälde von Richard Sterer in Wien. — Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien (Schülerarbeit).

17. Duplexautotypie der Graphischen Union in Wien. — Druck mit Kreiderelief-Aetzungszurichtung der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

18. Mattkunstdruckautotypie von A. Gäßler & Co., chemigraphische Kunstanstalt in München. — Nach einer Aufnahme von J. W. van der Heide in München.

19. Farbenlithographie und Druck der Kunstanstalt C. W. Baum in Chemnitz. — „Roter Turm“ zu Chemnitz.

20. Duplexautotypie von Adolf Müller, Graphische Kunstanstalt in Halle a. S. — Nach einer Aufnahme von Richard Ballin in Halle a. S. — Druck mit Kreiderelief-Aetzungszurichtung der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Druckfehler.

Auf Seite 603, Zeile 7 von unten, soll es richtig heißen: „Die an und für sich nicht besonders günstige Rhombenform . . .“ statt: „Die an und für sich besonders günstige Rhombenform . . .“

Verzeichnis der Inserenten des 25. Jahrgangs.



Beilage zu Eder's Jahrbuch 1911



Mezzotinto-Gravüre und Druck
von F. Bruckmann A.-G., München

Hergestellt mittels TIEFDRUCK-RASTER
der HAAS-RASTER-FABRIK
J. C. HAAS Frankfurt a/M.



NACH EINEM GEMÄLDE VON ROBERT SCHEFFER.

VIERFARBENDRUCK

VON

C. ANGERER & GÖSCHL, WIEN.







Mezzotinto-Gravüre und Druck
von F. Bruckmann A.-G., München

Hergestellt mittels TIEFDRUCK-RASTER
der HAAS-RASTER-FABRIK
J. C. HAAS Frankfurt a/M.



Partie in Bad Nauheim.

Lichtdruck von Zedler & Vogel, Darmstadt.



KORNÄTZUNG (eigenes Verfahren)
aus der Graphischen Kunstanstalt A. KRAMPOLEK, WIEN.

Gedruckt mit Viktoria-Mattfarbe Braun 21912



Berlin, Barmen, Hamburg : Amsterdam, Budapest : BERGER & WIRTH, Farbenfabriken, LEIPZIG Florenz, London, New York : Paris, St. Petersburg :

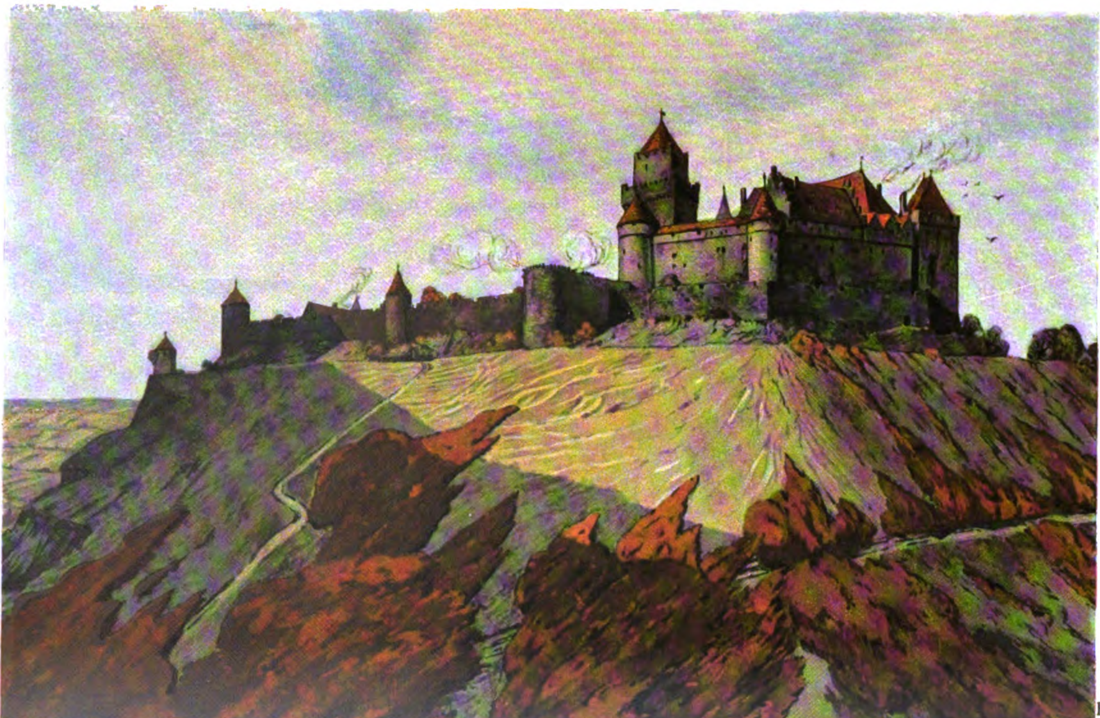




Reproduktion nach einem Gummidruck „Am Brunnen" von J. W. van der Heide in München
Lichtdruck von Junghanss & Koritzer, Inh. Franz Lenders, Graphische Kunstanstalt, Meiningen



Mezzotinto-Gravure und Druck
von F. Bruckmann A.-G., München



rherstellung
r Burg
sditzberg

Architekt:
BODO EBHARDT



Autotypie von C. Wittstock in Leipzig. Nach einem Gevaert-Druck von A. Wundsam, Wien

Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien (Schülerarbeit)



„AUS EINEM UNGARISCHEN DÖRFCHEN"

Dreifarbenautotypie: C. Wottitz in Wien
nach einem Ölgemälde von Richard Sterer

Druck der k. k. Graphischen Lehr- und
Versuchsanstalt in Wien (Schülerarbeit)

„GARTENMOTIV"



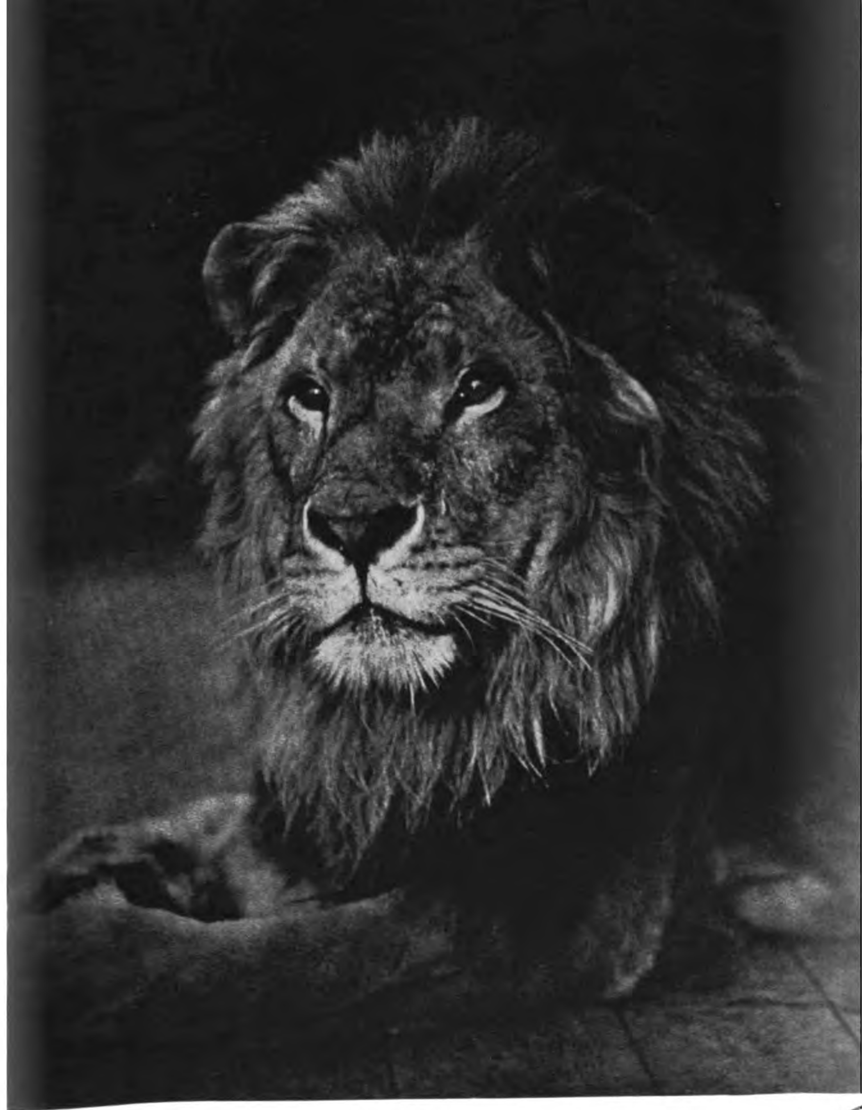
eifarbenautotypie: C. Wottitz in Wien
ch einem Ölgemälde von Richard Sterer

Druck der k. k. Graphischen Lehr- und
Versuchsanstalt in Wien (Schülerarbeit)



Duplex-Autotypie
der Graphischen Union in Wien.


Druck mit Kreiderelief-Ätzungs-Zurichtung:
Buchdruckerei des Waisenhauses, Halle a. S.

Tierstudie: J. W. van der Heide, München

Mattkunstdruck-Autotypie
A. Gäßler & Co.
chemigr. Kunstanstalt, Münch

Roter Turm zu Chemnitz.

Lithographie u. Druck der Kunstanstalt
C. W. Baum, Chemnitz.

Duplex-Autotypie

von Adolf Müller, Graph. Kunstanstalt in Halle a. d. S.

Nach einer photographischen Aufnahme von Richard Ballin in Halle a. d. S.


Druck mit Kreiderelief-Ätzungs-Zurichtung:
Buchdruckerei des Waisenhauses, Halle a. S.


Jahrbuch
für
Photographie und Reproduktionstechnik
für das Jahr
1911.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Hofrat Dr. **Josef Maria Eder,**
korr. Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien,
Direktor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt und o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Fünfundzwanzigster Jahrgang.

Mit 229 Abbildungen und 20 Kunstbeilagen.



Halle a. S.
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1911.

